

ПЕРША РЕДАКЦІЯ ПРОЕКТУ



ДСТУ ISO 19101:2002(E)

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**КОМПЛЕКС СТАНДАРТІВ
“ГЕОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ / ГЕОМАТИКА”**

**ГЕОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ –
ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ**

Видання офіційне

**Київ
ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ УКРАЇНИ
2005**

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО Науково-дослідний інститут геодезії і картографії (НДІГК)
РОЗРОБНИКИ: **Ю. Карпінський**, д-р техн. наук, проф. (керівник розробки),
А. Лященко, д-р техн. наук, проф., **С. Вакарін**, **Г. Герасименко**
РЕДАКТОР: **А. Москалюк**
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Держспоживстандарту України
від ** ****2005 р. №
- 3 Стандарт повністю відповідає міжнародному стандарту ISO 19101:2002
Geographic information – Reference model (Географічна інформація – Еталонна
модель).
Ступінь відповідності – ідентичний (IDT)
Переклад з англійської (en)
- 4 ВВЕДЕНО ВПЕРШЕ
- 5 ВИДАННЯ 2005 року

Право власності на цей документ належить державі.

**Відтворювати, тиражувати і розповсюджувати його повністю або частково на
будь – яких носіях інформації без офіційного дозволу заборонено.**

Стосовно врегулювання прав власності треба звертатися до Держспоживстандарту України

Держспоживстандарт України, 2005

Зміст

Національний вступ	12
Передмова.....	13
Вступ.....	14
1 Сфера застосовності.....	1
2 Відповідність	1
3 Нормативні посилки.....	1
4 Терміни та визначення	1
5 Позначення та скорочення.....	6
5.1 Скорочення.....	6
5.2 Система позначень UML.....	7
6 Поняття та організація еталонної моделі.....	8
6.1 Інтеграція географічної інформації з інформаційними технологіями	8
6.2 Головні завдання стандартизації географічної інформації в комплексі стандартів ISO 19100.....	10
6.3 Організація еталонної моделі.....	10
6.4 Інтероперабельність географічної інформації	12
6.4.1 Визначення інтероперабельності.....	12
6.4.2 Аспекти інтероперабельності	13
6.4.3 Інтероперабельність стандартів географічної інформації в комплексі ISO 19100.....	14
7 Концептуальне моделювання	15
7.1 Зміст розділу	15
7.2 Визначення концептуального моделювання	15
7.3 Використання інформації розділу	16
7.4 Специфікація мови концептуальних схем для комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100.....	17
7.5 Підхід до концептуального моделювання.....	17
7.6 Принципи концептуального моделювання	19
7.7 Модельна інтеграція	20
8 Доменна еталонна модель.....	21
8.1 Зміст розділу	21
8.2 Визначення доменної еталонної моделі.....	21
8.3 Застосування доменної еталонної моделі.....	21
8.4 Огляд доменної еталонної моделі.....	22
8.5 Застосування рівнів абстрагування в доменній еталонній моделі.....	25
8.6 Детальний опис доменної еталонної моделі.....	26
8.6.1 Вступ.....	26
8.6.2 Прикладна схема	27
8.6.2.3 Прикладна схема, обмін даними та правила кодування.....	29
8.6.3 Просторові об'єкти та позиціювання	30
8.6.4 Системи відліку	30
8.6.5 Якість	32
8.6.6 Метадані.....	33
8.6.7 Загальна об'єктна модель	33

9	Архітектурна еталонна модель.....	36
9.1	Зміст розділу.....	36
9.2	Визначення архітектурної еталонної моделі.....	36
9.3	Використання архітектурної еталонної моделі.....	36
9.4	Огляд архітектурної еталонної моделі.....	37
9.4.1	Вступ.....	37
9.4.2	Сервіси та інтерфейси сервісів.....	37
9.4.3	Визначення сервісів та їх інтерфейсів для географічної інформації.....	39
9.5	Типи геоінформаційних сервісів.....	39
9.5.1	Вступ.....	39
9.5.2	Найважливіші для географічної інформації типи сервісів інформаційних технологій.....	40
9.5.3	Розширення типів сервісів для географічної інформації.....	41
9.5.4	Порівняння типів сервісів комплексу ISO 19100 з іншими моделями сервісів.....	42
9.6	Інтерфейси сервісів та вимоги стандартизації.....	42
9.6.1	Вступ.....	42
9.6.2	Визначення вимог стандартизації для геоінформаційних сервісів.....	43
9.6.3	Виконання вимог стандартизації та роль профілів.....	44
9.6.4	Розробка вимог стандартизації.....	44
9.6.5	Використання процедури визначення вимог для геоінформаційних стандартів.....	45
10	Профілі та функціональні стандарти.....	46
10.1	Зміст розділу.....	46
10.2	Профілі та основні стандарти.....	47
10.3	Концепція модульності.....	47
10.4	Використання профілів.....	47
10.5	Специфікації продуктів.....	47
10.6	Зв'язок профілів та базових стандартів.....	48
10.7	Функціональні стандарти.....	48
10.8	Реєстрація профілів.....	48
	Додаток А.....	49
	(інформативний).....	49
	Засоби моделювання концептуальних схем.....	49
A.1	Вступ.....	49
A.3	Архітектура схеми iso csmf та комплекс геоінформаційних стандартів ISO 19100.....	51
	Додаток Б.....	53
	(інформативний).....	53
	Предмет стандартизації комплексу геоінформаційних стандартів ISO 19100.....	53
	Бібліографія.....	56

НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП

Цей стандарт входить до комплексу міжнародних стандартів ISO 19100 “Географічна інформація / геоматика”, які визначають моделі географічних даних, адміністрування цих даних та геоінформаційні сервіси.

Цей стандарт встановлює загальні вимоги та принципи розробки і використання стандартів у сфері географічної інформації. Еталонна модель, як і інші стандарти комплексу, забезпечує інтеграцію геоінформаційних систем з інформаційними технологіями.

Технічний комітет, відповідальний за цей стандарт, – ТК 103 “Географічна інформація / геоматика”.

До стандарту внесено такі редакційні зміни:

- з тексту вилучено попередній довідковий матеріал ISO 19101:2002;
- слова “Міжнародний стандарт” замінено словами “Цей стандарт”;
- структурні елементи стандарту – “Обкладинка”, “Передмова”, “Національний вступ” та “Бібліографічні дані” – оформлено згідно з вимогами державної системи стандартизації;
- терміни стандарту при перекладі уніфіковано і враховано стандарти системи оброблення інформації.

Для пояснення окремих національних особливостей застосування стандарту в ньому курсивом подано “Національні примітки” до розділів 4, 6, 8.

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**КОМПЛЕКС СТАНДАРТІВ
“ГЕОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ / ГЕОМАТИКА”
ГЕОГРАФІЧНА ІНФОРМАЦІЯ – ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ**

**КОМПЛЕКС СТАНДАРТОВ
“ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ / ГЕОМАТИКА”
ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ – ЭТАЛОННАЯ МОДЕЛЬ**

**SERIES OF GEOGRAPHIC INFORMATION STANDARDS
“GEOGRAPHIC INFORMATION / GEOMATICS”
GEOGRAPHIC INFORMATION — REFERENCE MODEL**

Чинний від **-2005**

ПЕРЕДМОВА

ISO (Міжнародна організація зі стандартизації) – це всесвітня федерація національних організацій зі стандартизації (організацій членів ISO).

Як правило, робота з підготовки міжнародних стандартів виконується через технічні комітети ISO. Кожна організація-член, яка опікується сферою діяльності, для якої був створений технічний комітет, має право бути представленою в ньому. Міжнародні організації (урядові та неурядові), які взаємодіють з ISO, також беруть участь у роботі технічного комітету. ISO тісно співпрацює з Міжнародною електротехнічною комісією (IEC) з усіх питань, що стосуються електротехнічних стандартів.

Проекти міжнародних стандартів розробляються відповідно до правил, що представлені у Директивах ISO/IEC, частина 3.

Основна мета роботи технічних комітетів полягає у підготовці міжнародних стандартів. Проекти міжнародних стандартів, прийняті технічними комітетами, поширюються серед національних організацій-членів ISO для голосування. Проект, схвалений щонайменше 75 % голосів організацій-членів, публікується як міжнародний стандарт.

Слід зауважити, що деякі елементи цього міжнародного стандарту можуть бути предметом патентних прав. ISO не відповідальне за виявлення будь-якого або усіх таких патентних прав.

ISO 19101 підготовлений Технічним комітетом ISO/TC 211, *Geographic information/Geomatics*.

Цей стандарт містить додатки А та Б, що мають інформаційний характер.

ВСТУП

Проведення всебічної стандартизації обов'язково потребує наявності еталонної моделі для забезпечення комплексного та послідовного підходу. Стандарт є керівництвом до структурування геоінформаційних стандартів для забезпечення універсального використання цифрової географічної інформації. Еталонна модель встановлює загальні вимоги до стандартизації та фундаментальні принципи розробки й використання стандартів для географічної інформації. В описі цих вимог та принципів еталонна модель забезпечує таке бачення стандартизації, в рамках якої географічна інформація може бути інтегрована з існуючими та перспективними цифровими інформаційними технологіями і прикладними задачами. Стандарт призначений для спеціалістів з системного аналізу, програмістів та розробників геоінформаційних стандартів для розуміння основних принципів та загальних вимог до стандартизації географічної інформації.

Використовуючи цифрову інформацію в межах традиційних прикладних програм, користувачі інформаційних технологій дедалі більше переконуються, що упорядкування за місцеположенням – фундаментальний шлях організації та використання цифрових даних. Все частіше цифровим даним, одержаним з різноманітних джерел, надають просторову прив'язку для використання у різних прикладних сферах. Отже, зростає потреба у стандартизації географічної інформації та сервісів обробки цієї інформації. Для задоволення даної потреби комплекс ISO 19100 стандартизує відповідні аспекти опису і керування географічною інформацією та геоінформаційними сервісами. Така стандартизація підвищить рівень розуміння та використання географічної інформації; розширить можливості доступу, інтеграцію та спільне використання географічної інформації; просуне продуктивне, ефективне та економічне використання цифрової географічної інформації та пов'язаних з нею апаратних і програмних засобів; сприятиме єдиному підходу до вирішення глобальних екологічних та гуманітарних проблем.

Для досягнення цієї мети стандартизація географічної інформації в комплексі ISO 19100 ґрунтується на інтеграції понять зі сфери як географічної інформації, так і інформаційних технологій. При розробленні стандартів географічної інформації необхідно в усіх можливих випадках використовувати або адаптувати загальні стандарти з інформаційних технологій. В інших випадках слід розробляти власне геоінформаційні стандарти.

Цей стандарт встановлює загальний підхід до структурування стандартів комплексу ISO 19100. Еталонна модель використовує поняття, що застосовуються у підході середовища відкритих систем (OSE) ISO/IEC для визначення вимог до стандартизації, наведених в ISO/IEC TR 14252, еталонній моделі відкритої розподіленої обробки (ODP) IEC, ISO/IEC 10746-1 та інших відповідних стандартах ISO і технічних звітах.

Цей стандарт не приписує будь-яких конкретних продуктів або методів для запровадження географічних інформаційних систем.

1 СФЕРА ЗАСТОСОВНОСТІ

Цей стандарт встановлює структуру стандартизації в сфері географічної інформації та встановлює основні принципи проведення стандартизації.

Ця структура визначає сферу застосовності та суть здійснюваної стандартизації, а також вказує метод для визначення предмета стандартизації та описує взаємозв'язки між відповідними стандартами.

Цей стандарт хоча структурно і побудований на основі інформаційних технологій та стандартів з інформаційних технологій, проте він незалежний від будь-якого методу розробки прикладних програм або підходів до застосування конкретних технологій.

2 ВІДПОВІДНІСТЬ

Загальні вимоги щодо відповідності й тестування для комплексу геоінформаційних стандартів ISO 19100 визначаються в ISO 19105. Спеціальні вимоги щодо відповідності описуються в окремих стандартах комплексу ISO 19100.

3 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

Цей нормативний документ містить положення, які, через посилання на них у цьому тексті, є положеннями цього стандарту. У разі датованих посилань не враховуються наступні зміни або поправки до відповідних публікацій. Однак користувачі, які працюють із цим стандартом, заохочуються до вивчення можливості застосування останнього видання даного нормативного документа. Для недатованих посилань використовується останнє видання цього нормативного документа. Члени ISO та ІЕС ведуть реєстри діючих на даний час міжнародних стандартів.

ISO/IEC 19501-1: -*) Information Technology–Unified Modeling Language (UML) — Part 1: Specification, Інформаційна технологія – Уніфікована Мова Моделювання (UML) – частина 1: Специфікація.

4 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому стандарті застосовуються такі терміни й визначення. [Для термінів, які не визначені у цьому стандарті, подаються посилання на першоджерела.]

Примітка. В цьому документі деякі терміни виділяються курсивом. Ці терміни визначені або в даному розділі, або в розділі “Терміни та визначення” іншого стандарту комплексу ISO 19100, як вказано.

* Буде опубліковано.

4.1 прикладна задача (*application*)

Маніпулювання даними та їх обробка у відповідності до вимог користувача.

4.2 прикладна схема (*application schema*)

Концептуальна схема даних, необхідних для однієї або кількох прикладних задач.

4.3 концептуальний формалізм (*conceptual formalism*)

Сукупність понять моделювання, що використовуються для концептуальної моделі.

Приклад.

UML - метамодель, EXPRESS - метамодель.

Примітка. Один концептуальний формалізм може виражатись кількома мовами концептуальних схем.

Національна примітка.

EXPRESS – метамодель – об’єктно-орієнтована мова інформаційного моделювання EXPRESS (ISO 10303, Частина 11), заснована на моделі “сутність – зв’язок” (E-R)

4.4 концептуальна модель (*conceptual model*)

Модель, що визначає поняття предметної сфери.

4.5 концептуальна схема (*conceptual schema*)

Формальний опис концептуальної моделі.

4.6 мова концептуальних схем (*conceptual schema language*)

Формальна мова, що ґрунтується на концептуальному формалізмі для представлення концептуальних схем.

Приклад

UML,
EXPRESS,
IDEF1X.

Примітка. Мова концептуальної схеми може бути лексичною або графічною. Кілька мов концептуальних схем можуть ґрунтуватись на одному і тому ж концептуальному формалізмі.

4.7 набір даних (*dataset*)

Ідентифікована сукупність даних.

4.8 рівень даних (*data level*)

Рівень, що містить дані, які описують конкретні характеристики.

4.9 елемент якості даних (*data quality element*)

Кількісний компонент, що документально характеризує якість набору даних.

Примітка. Застосовність елемента якості даних щодо набору даних залежить як від вмісту набору даних, так і від специфікації продукту; не всі елементи якості даних можуть застосовуватись до всіх наборів даних.

4.10 описовий елемент якості даних (*data quality overview element*)

Некількісний компонент, що документально характеризує якість набору даних.

Примітка. Інформація про призначення, використання та походження набору даних не є кількісною інформацією.

4.11 об'єкт місцевості (*feature*)

Абстрактне уявлення об'єкта або явища реального світу.

Примітка. Географічний об'єкт може бути представлений як тип або як екземпляр об'єкта. Поняття “тип об'єкта” або “екземпляр об'єкта” слід використовувати тільки тоді, коли мається на увазі лише одне з них.

4.12 атрибут об'єкта (*feature attribute*)

Характеристика об'єкта.

Приклад 1.

Атрибут об'єкта “Колір” може мати значення “Зелений”, що належить типу даних “Текст”.

Приклад 2.

Атрибут об'єкта “Довжина” може мати значення “82,4”, що належить типу даних “Дійсне число”.

Примітка 1. Атрибут об'єкта має назву (ім'я), характеризується типом даних та поєднаною з ним областю допустимих значень (доменом). Крім того, атрибут екземпляра об'єкта має значення атрибута, яке належить області допустимих значень.

Примітка 2. В каталозі об'єктів атрибут об'єкта може включати область допустимих значень, але не може визначати значення атрибута для екземплярів об'єкта.

4.13 каталог об'єктів (*feature catalogue*)

Каталог, що містить визначення та описи типів об'єктів, атрибутів об'єктів та відношень між об'єктами, які зустрічаються в одному або кількох наборах географічних даних, разом з будь-якими операціями об'єктів, які можуть бути застосовані.

4.14 операція об'єкта (*feature operation*)

Операція (дія), яка може бути здійснена для кожного екземпляра об'єкта певного типу.

Приклад 1.

Операція з об'єктом типу “дамба” полягає у піднятті дамби. Результатом цієї операції є підняття рівня води у водосховищі.

Приклад 2.

Операція з об'єктом типу “дамба” могла б означати блокування навігації суден уздовж каналу.

Примітка. Операції об'єкта забезпечують основу для визначення типу об'єкта.

4.15 функціональний стандарт (*functional standard*)

Чинний стандарт географічної інформації, що активно використовується міжнародним співтовариством виробників та користувачів даних.

Примітка. GDF, S-57 та DIGEST є прикладами саме таких стандартів.

4.16 географічна інформація (*geographic information*)

Інформація про об'єкти та явища, які безпосередньо або опосередковано пов'язані з певним місцеположенням відносно Землі.

4.17 сервіс географічної інформації (*geographic information service*)

Сервіс, що перетворює, керує або надає географічну інформацію користувачам.

4.18 географічна інформаційна система; геоінформаційна система (*geographic information system*)

Інформаційна система, що опрацьовує інформацію про об'єкти та явища, які пов'язані з певним місцеположенням відносно Землі.

4.19 графічна мова (*graphical language*)

Мова, синтаксис якої виражається в термінах графічних символів.

4.20 лексична мова (*lexical language*)

Мова, синтаксис якої виражається в термінах символів, визначених як текстові рядки.

4.21 схема метаданих (*metadata schema*)

Концептуальна схема, що описує метадані.

Примітка. ISO 19115 описує стандарт для схеми метаданих.

4.22 профіль (*profile*)

Набір з одного або кількох основних стандартів із зазначенням, при потребі, обраних розділів, класів, варіантів та параметрів цих основних стандартів, які потрібні для виконання певної функції.

Примітка. Основним стандартом є будь-який стандарт комплексу ISO 19100 або інший стандарт інформаційних технологій, що може використовуватись як джерело компонентів, з яких може створюватись профіль або специфікація продукту (див. ISO/IEC TR 10000-1).

4.23 якість (*quality*)

Сукупність характеристик продукту, що відображує його здатність задовольняти заявленому або припустимому призначенню.

4.24 схема якості (*quality schema*)

Концептуальна схема, що визначає аспекти якості для географічних даних.

4.25 схема (*schema*)

Формальний опис моделі.

4.26 сервіс (*service*)

Можливість, яку компонента (служба) постачальника послуги робить доступною компоненті (службі) користувача послуги через інтерфейс між цими компонентами (службами).

4.27 сервісний інтерфейс (*service interface*)

Сукупність засобів взаємодії між автоматизованою системою або людиною та іншою автоматизованою системою або людиною [R1, R2].

4.28 просторовий об'єкт (*spatial object*)

Екземпляр типу, визначеного в просторовій схемі.

4.29 предметна сфера (*universe of discourse*)

Опис реального або гіпотетичного світу, який включає все, що становить інтерес.

Національна примітка.

4.30 інтероперабельність (*interoperability*)

Здатність апаратно-програмних засобів різних виробників взаємодіяти сумісно;
Здатність системи до взаємодії з іншими системами.

5 ПОЗНАЧЕННЯ ТА СКОРОЧЕННЯ

5.1 Скорочення

Скорочення	Повна назва англійською	Повна назва українською
CSMF	Conceptual Schema Modelling Facility	Засоби моделювання концептуальних схем
ЕСМА	European Computer Manufacturers Association	Європейська асоціація виробників комп'ютерів
GIS	Geographic Information System	Географічна інформаційна система
IDL	Interface Definition Language	Мова опису інтерфейсу
IRDS	Information Resource Dictionary System	Система словників інформаційних ресурсів [32]
ISP	International Standardized Profiles	Міжнародні стандартизовані профілі
IT	Information Technology	Інформаційна технологія
NIST	National institute of Standards and Technology	Національний інститут стандартів і технології
OCL	Object Constraint Language	Мова об'єктних обмежень
ODP	Open Distributed Processing	Відкрита розподілена обробка [33]

OMG	Object Management Group	Група об'єктного управління
OSE	Open Systems Environment	Середовище відкритих систем [R3]
UML	Unified Modeling Language	Уніфікована мова моделювання

5.2 Система позначень UML

Схеми, що наводяться у цьому стандарті, подані згідно з уніфікованою мовою моделювання UML, визначеною в ISO/IEC 19501-1. Позначення UML наведено на рис. 1.

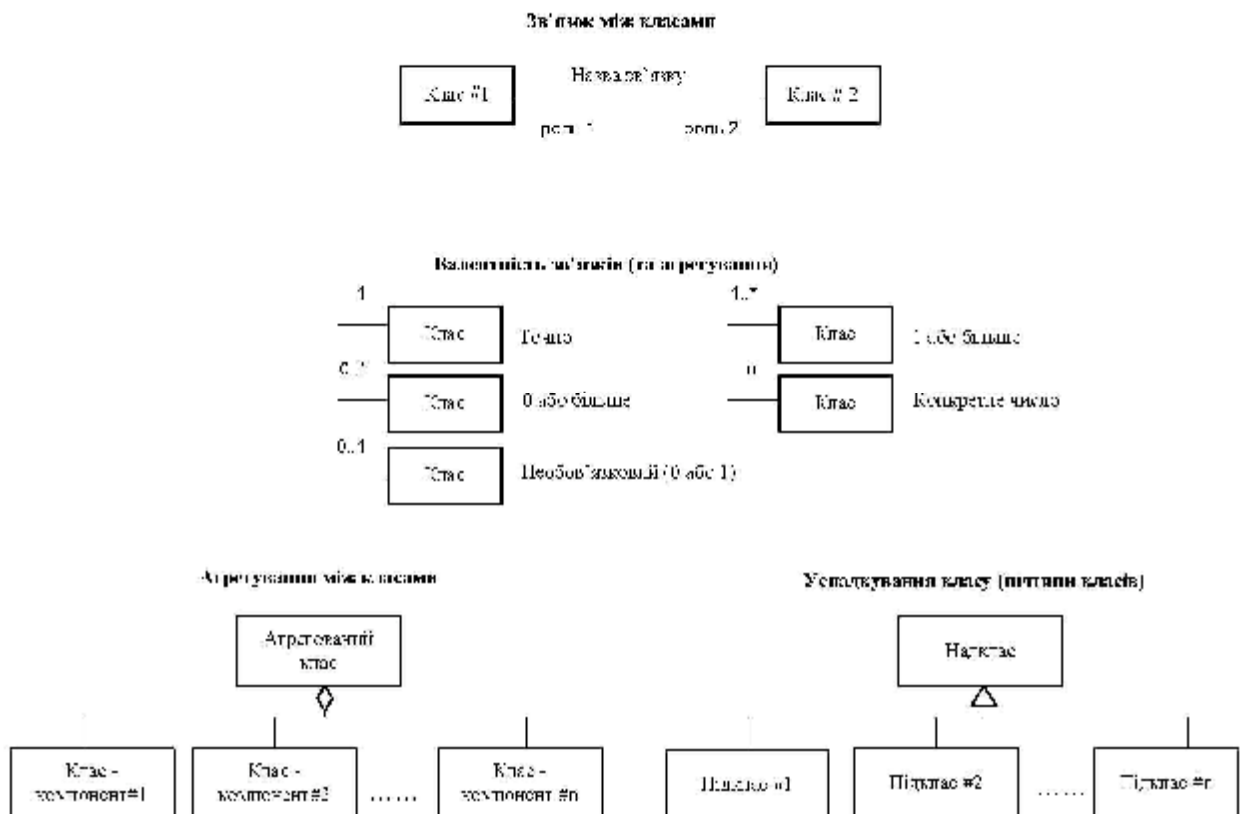


Рисунок 1. Система позначень UML

6 ПОНЯТТЯ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ЕТАЛОННОЇ МОДЕЛІ

6.1 Інтеграція географічної інформації з інформаційними технологіями

ISO 19100 являє собою комплекс стандартів для визначення, опису та управління географічною інформацією. В цьому стандарті визначаються архітектурна основа стандартів комплексу ISO 19100 та викладаються принципи його стандартизації.

Стандартизація географічної інформації найповніше розкривається набором стандартів, які поєднують детальний опис понять географічної інформації з поняттями інформаційних технологій. Мета стандартизації – сприяння взаємодії географічних інформаційних систем, включаючи взаємодію в розподілених обчислювальних середовищах. Такий підхід відображено на рисунку 2.



Рисунок 2. Інтеграція географічної інформації та інформаційних технологій

Комплекс стандартів географічної інформації ISO 19100 встановлює структурований набір стандартів для інформації, що стосується об'єктів або явищ, які безпосередньо чи опосередковано пов'язані з місцеположенням відносно Землі. Цей стандарт визначає методи, засоби та сервіси керування географічною інформацією, включаючи визначення, збирання, аналіз, доступ, подання та передавання таких даних у цифровому/електронному вигляді між різними користувачами, системами та місцями розміщення. Як показано на рисунку 2, комплекс стандартів географічної інформації ISO 19100 можна поділити на п'ять основних груп, кожна з яких включає поняття інформаційних технологій для стандартизації географічної інформації. Ці основні групи описують такі основні розділи:

- Структуру комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100, включаючи цей стандарт. Структура та еталонна модель охоплюють найбільш загальні аспекти комплексу стандартів ISO 19100. Еталонна модель визначає усі компоненти та їх взаємодію. Вона встановлює відношення між різними аспектами комплексу стандартів ISO 19100 і забезпечує загальну основу для зв'язків.

- Геоінформаційні сервіси визначають кодування інформації в форматах передавання та методологію подання географічної інформації, що базується на картографії та сталих традиціях стандартизованих візуалізацій. Ця група включає також сферу супутникового позиціонування разом з форматами та інтерфейсами, необхідними для використання сучасних супутникових навігаційних систем.

- Адміністрування даних передбачає опис принципів якості та процедур оцінки якості наборів географічних даних. Воно також включає опис власне даних, метаданих разом з каталогами об'єктів. Ця група охоплює і просторову прив'язку географічних об'єктів або безпосередньо через їх координати, або більш опосередковано – **шляхом геокодування з використанням поштових індексів, адрес і тому подібне.**

- Моделі даних та оператори відносяться до геометрії земного еліпсоїда, а також до способів моделювання географічних об'єктів та їх просторових властивостей. Ця група визначає важливі просторові властивості та відношення між ними.

- Профілі та функціональні стандарти розглядають методіку профілювання. Профілювання полягає у доборі “пакетів/підгруп” із загального набору стандартів для узгодження їх з окремими прикладними сферами або користувачами. Воно підтримує їх швидке впровадження та входження в середовища застосування користувачів завдяки повноті загального набору стандартів. Рівнозначною за важливістю є задача “поглинання” існуючих де-факто стандартів комерційного сектору та їх гармонізація з профілями, що розробляються в стандартах ISO.

6.2 Головні завдання стандартизації географічної інформації в комплексі стандартів ISO 19100

Цей комплекс стандартів зосереджується на визначенні базової семантики та структури географічної інформації для керування даними і забезпечення обміну даними, виявлення компонентів геоінформаційних сервісів та їх функцій для оброблення даних.

Ці два основні завдання узгоджуються з інформаційним та обчислювальним підходами стандарту ISO/IEC 10746 (див. додаток Б з оглядом RM-ODP).

6.3 Організація еталонної моделі

Основними складовими еталонної моделі є концептуальне моделювання (розділ 7), доменна еталонна модель (розділ 8), архітектурна еталонна модель (розділ 9) та профілі (розділ 10). Ці розділи відносяться до основних груп комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100, описаних вище на початку розділу 6. Співвідношення між ними стисло підсумовані на рисунку 3 і пояснені в наступних пунктах.

Концептуальне моделювання. Концептуальне моделювання критично важливе для визначення комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100. Воно необхідне як для інформаційного, так і для обчислювального підходів (див. додаток А). У цьому комплексі концептуальне моделювання застосовується для строгого опису географічної інформації, визначення сервісів перетворення та обміну географічною інформацією, опису географічної інформації, геоінформаційних сервісів у профілях та функціональних специфікаціях, які деталізують стандарти комплексу для специфічних цілей. Послідовне застосування концептуального моделювання необхідне для забезпечення узгодженості стандартів комплексу ISO 19100 з цією еталонною моделлю та між собою. Підхід до концептуального моделювання в комплексі ISO 19100 базується на еталонній моделі відкритої розподіленої обробки (ODP) та на принципах, описаних у засобах моделювання концептуальних схем (CSMF). Детальніше

концептуальне моделювання описується в розділі 7 цього стандарту. Еталонну модель відкритої розподіленої обробки (ODP) описано в ISO/IEC 10746-1. Засоби моделювання концептуальних схем описано в ISO/IEC 14481.

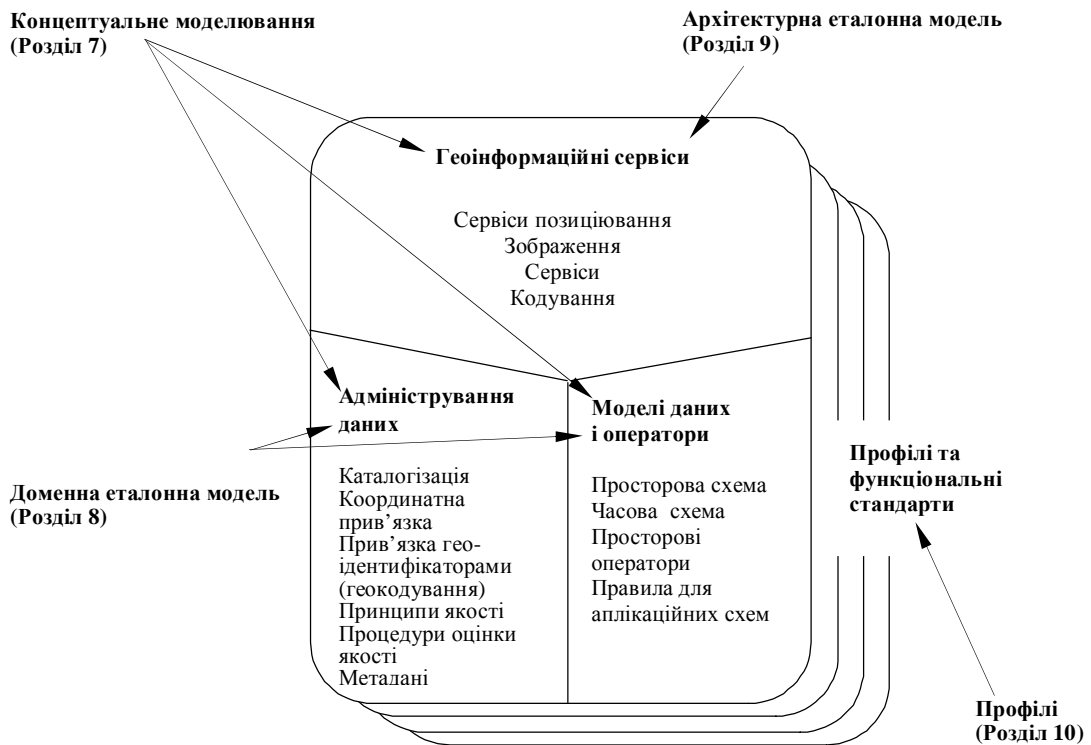


Рисунок 3. Взаємозв'язок еталонної моделі з іншими стандартами географічної інформації комплексу ISO 19100

Доменна еталонна модель. Доменна еталонна модель (розділ 8) забезпечує високорівневе подання та опис структури й змісту географічної інформації. Ця модель описує предметну сферу стандартизації комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100 та визначає головні аспекти географічної інформації, що підлягають стандартизації. Доменна еталонна модель охоплює як інформаційний, так і обчислювальний підходи, зосереджуючись головним чином на тих стандартах комплексу ISO 19100, які стандартизуються:

- структура географічної інформації в моделях даних і у визначеннях операцій та
- адміністрування географічної інформації.

Загальна об'єктна модель визначає метамодель для об'єктів та їх властивостей.

У доменній еталонній моделі використовуються поняття структури системи словників інформаційних ресурсів (IRDS) з ISO/IEC 10027, засобів моделювання концептуальних схем (CSMF) з ISO/IEC 14481 та застосовуються поняття уніфікованої мови моделювання (UML) за специфікаціями ISO/IEC 19501-1.

Національна примітка. Міжнародному стандарту ISO/IEC 10027 відповідає Державний стандарт України ДСТУ 3302-96 "Система стандартів з баз даних. Структура системи словників інформаційних ресурсів".

Для забезпечення більш точного визначення та розуміння доменна еталонна модель описується з використанням графічних позначень UML. Вона

призначена для розробників стандартів географічної інформації, які будуть користуватися або розширювати комплекс стандартів ISO 19100, а також для тих, хто бажає поглибити знання про цей комплекс стандартів. Систему позначень UML описано в підрозділі 5.2.

Архітектурна еталонна модель. У розділі 9 "*Архітектурна еталонна модель*" описуються загальні типи сервісів, що забезпечуються комп'ютерними системами для роботи з географічною інформацією, та перелічуються інтерфейси, необхідні для взаємодії сервісів. Ця модель забезпечує також методику визначення специфічних вимог до стандартизації географічної інформації, яка обробляється цими сервісами. Стандартизація інтерфейсів дозволяє сервісам взаємодіяти з операційними середовищами та обмінюватися географічною інформацією. *Архітектурна еталонна модель* при визначенні вимог стандартизації базується на концепції *середовища відкритих систем (OSE)*, описаного в ISO/IEC TR 14252, та *еталонної моделі відкритої розподіленої обробки (ODP)*, описаної в ISO/IEC 10746-1. Архітектурна еталонна модель ґрунтується головним чином на обчислювальному підході (див. додаток А).

Профілі. Профілі та функціональні стандарти об'єднують у комплексі ISO 19100 різні стандарти конкретизують інформацію в цих стандартах для задоволення конкретних потреб. Профілі та функціональні стандарти полегшують розробку географічних інформаційних і прикладних систем, що будуть застосовуватися для специфічних потреб. Підхід до профілювання комплексу стандартів ISO 19100 описується у розділі 10.

Завершена еталонна модель має забезпечувати розуміння її зв'язку з іншими стандартами еталонних моделей ISO, що описують ключові моменти інформаційної технології, на яких базується комплекс ISO 19100. У розділі 9 описуються співвідношення між комплексом ISO 19100 та еталонною моделлю середовища відкритих систем.

6.4 Інтероперабельність географічної інформації

6.4.1 Визначення інтероперабельності

Інтероперабельність (функціональна сумісність) – це здатність системи або компонента системи забезпечити спільне використання інформації та спільне керування з боку різних прикладних задач. Стандартизація географічної інформації буде найповніше обслуговуватися набором стандартів, що поєднують детальний опис понять географічної інформації з поняттями інформаційних технологій. Мета стандартизації комплексу ISO 19100 полягає в досягненні функціональної сумісності географічних інформаційних систем, включаючи здатність до взаємодії в розподілених обчислювальних середовищах. Інтероперабельність забезпечує вільне використання компонентів різних

інформаційних систем без ризику для успішної роботи всієї системи. Вона стосується можливості:

а) знаходити інформацію та засоби її оброблення, коли це необхідно, незалежно від їх фізичного місцезнаходження;

б) сприймати та застосовувати виявлену інформацію і засоби незалежно від того, якою платформою вони підтримуються, локально чи дистанційно;

Примітка. Обмін даними – це спеціальний випадок здатності систем до інтероперабельності.

в) розбудовувати середовище оброблення для комерційного використання без необхідності обмежуватися єдиним постачальником;

г) використовувати інформацію та інфраструктури оброблення з інших джерел ринкового обслуговування без ризику втрати функціональності у випадку старіння або зміни базової інфраструктури;

г) бути учасником такого ринку, де товари і послуги відповідають потребам споживачів і де товарні канали відкриваються саме тоді, коли ринок стає достатнім для їх підтримки.

6.4.2 Аспекти інтероперабельності

Функціональна сумісність систем має декілька аспектів:

а) інтероперабельність мережевих протоколів описує базовий зв'язок між системами. Він відбувається на двох рівнях. На вищому рівні взаємодіють прикладні програми. Нижчий рівень описує передачу сигналів. Інтероперабельність на цьому рівні потрібна для гарантування можливості посилення та приймання сигналів, часової сумісності (синхронізації) сигналів, можливості розширення мереж та гарантування безпеки;

б) інтероперабельність файлової системи вимагає можливості відкриття та відображення файлу в його первинному форматі в іншій системі. Це включає інтероперабельність для передавання файлів та доступу до них, правил іменування, методів доступу та керування файлами;

в) виклик віддалених процедур належить до набору операцій, які запускають процедури на віддалених системах. Ця форма інтероперабельності стандартизує виконання програм під керуванням іншої операційної системи;

г) засоби пошуку та доступу баз даних забезпечують можливість робити запити та маніпулювати даними в загальній базі даних, що розподілена на різних платформах. Проблеми інтероперабельності включають вирішення задач розміщення та доступу до збережених даних;

г) географічні інформаційні системи є специфічними для географічної діяльності. Інтероперабельність ГІС означає прозорий доступ до даних, спільне використання баз просторових даних та інших сервісів незалежно від платформи. Для досягнення інтероперабельності ГІС необхідно застосовувати моделі географічних даних, моделі сервісів та моделі інформаційних середовищ. Синтаксична інтероперабельність стосується здатності різних систем однаково інтерпретувати синтаксис даних;

д) інтероперабельність прикладних задач стосується здатності різних ГІС-аплікацій використовувати і подавати дані однаковим способом. Для цього необхідна семантична інтероперабельність. Вона означає, що прикладні задачі однозначно інтерпретують дані для забезпечення заданого відображення. Семантична інтероперабельність може бути досягнута завдяки використанню трансляторів для конвертування даних з баз даних у формати прикладних задач. Схеми та реалізації, що описані в комплексі стандартів ISO 19100, підтримують цей рівень інтероперабельності.

6.4.3 Інтероперабельність стандартів географічної інформації в комплексі ISO 19100

Для підтримки інтероперабельності в комплексі стандартів географічної інформації ISO 19100 використовується мова концептуальних схем таким чином:

- для прикладної схеми: прикладна схема повинна або існувати, або бути сформованою. В принципі, можна застосовувати будь-яку мову концептуальних схем. З метою гарантування відповідності прикладних схем стандартам комплексу ISO 19100 їх треба створювати з використанням правил, визначених в ISO 19109 для спеціальної мови концептуальних схем;

- для взаємного обміну даними: загальний механізм обміну даними описується в ISO 19118. Можна користуватися й іншим механізмом обміну, в такому випадку необхідно забезпечити двосторонню відповідність зі стандартами ISO 19100;

- для реалізації сервісів: підтримка реалізацій сервісів та пов'язаних з ними описів даних може базуватися на різних платформах, таких як COM/MS-IDL, CORBA/ISO-IDL, ODBC/SQL, SDAI/EXPRESS, ODMG/ODL, які повинні відповідати стандартам комплексу ISO 19100 і мати двосторонню відповідність з ними.

У комплексі стандартів географічної інформації ISO 19100 інтероперабельність розглядається у таких стандартах:

- специфікація мов концептуальних схем для комплексу ISO 19100 створює основу для досягнення синтаксичної та підтримання семантичної інтероперабельності. Підтримка різних форматів обміну та різних реалізацій сервісів розглядається у підрозділі 7.4 цього стандарту;

- інтеграція моделей, що розглядаються в підрозділі 7.7 цього стандарту, гарантує надійний обмін та спільне використання географічних даних обчислювальними системами та сприяє інтероперабельності двох або кількох концептуальних схем;

- просторові об'єкти та їх положення можуть бути зв'язані з більш абстрактними поняттями, що може вимагати стандартизації для гарантії інтероперабельності обчислювальних систем. Ці поняття стосуються безпосередньо стандартів ISO 19107, ISO 19108, ISO 19111 та ISO 19112;

- інтерфейси сервісів забезпечують доступ до геоінформаційних сервісів та підтримують обмін даними між сервісами та їх користувачами,

пристроями зберігання інформації та мережами. Архітектурна еталонна модель визначає загальні типи інтерфейсів, що використовуються геоінформаційними сервісами. У розділ 9 цього стандарту описуються вимоги до стандартизації таких інтерфейсів для забезпечення інтероперабельності геоінформаційних систем у розподілених обчислювальних середовищах;

– метою стандарту кодування є досягнення інтероперабельності між гетерогенними геоінформаційними системами. Для цього необхідно реалізувати два фундаментальних аспекти. Перший передбачає визначення семантики вмісту та логічної структури географічних даних. Це має бути зроблено у прикладній схемі. Другий – це визначення незалежної від систем та платформ структури даних, яка забезпечує подання даних у відповідності до прикладної схеми.

7 КОНЦЕПТУАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ

7.1 Зміст розділу

У цьому розділі описуються поняття, що лежать в основі концептуального моделювання у комплексі геоінформаційних стандартів ISO 19100, та визначається мова концептуальних схем, яка використовується для опису географічної інформації. В підрозділі 7.2 дається визначення концептуального моделювання. В підрозділі 7.3 описано, як використовувати інформацію цього розділу. В підрозділі 7.4 розглядається мова концептуальних схем, що застосовується в комплексі ISO 19100 для опису моделей географічної інформації та геоінформаційних сервісів. У підрозділі 7.5 описуються підходи до концептуального моделювання, що використовується в комплексі ISO 19100. У підрозділі 7.6 виділено фундаментальні принципи, які використовуються в концептуальному моделюванні. Ці принципи зведені та визначені в ISO/IEC 14481. Нарешті, в підрозділі 7.7 описується концепція інтеграції моделей, яка є визначальною для ефективного використання комплексу ISO 19100 для інтегрування географічної інформації в розподілених обчислювальних середовищах. Детальна інформація – в ISO/TS 19103.

Два стандарти, ISO/IEC 10746-1 та ISO/IEC 14481, забезпечують структуру використання концептуального моделювання в стандартах ISO й гарантують специфікацію та підхід до моделювання, незалежно від реалізації. ISO/IEC 10746-1 та ISO/IEC 14481 служать основою цього розділу.

7.2 Визначення концептуального моделювання

Концептуальне моделювання – це процес створення абстрактного опису певної частини реального світу та/чи набору зв'язаних понять. Як приклад, частину реального світу, що моделюється, може скласти набір об'єктів, таких як водотоки, озера чи острови. Набором зв'язаних понять, що використовується для опису форми цих об'єктів, може бути набір геометричних конструкцій таких як

точки, лінії та поверхні. Абстрактний опис цих об'єктів реального світу називається *концептуальною моделлю*.

Концептуальні моделі можуть існувати тільки в пам'яті людей, які в усній і часто у нечіткій формі повідомляють про них іншим людям. Їх можна також записати та зберігати для подальшого розповсюдження. *Мова концептуальних схем* забезпечує семантичні та синтаксичні елементи, які використовуються для формалізованого опису *концептуальної моделі* у послідовності передавання змісту.

Опис *концептуальної моделі* з використанням *мови концептуальних схем* називається *концептуальною схемою*. Оскільки *мова концептуальних схем* забезпечує уніфіковані метод та формат опису інформації, то читати й редагувати отримувану в результаті *концептуальну схему* можуть як комп'ютерні системи, так і люди. Таким чином, застосування мови концептуальних схем для розробки концептуальних схем є фундаментальним питанням стандартизації географічної інформації. В комплексі стандартів географічної інформації ISO 19100 концептуальне моделювання має дві мети :

- 1) забезпечення точного визначення географічної інформації та геоінформаційних сервісів;
- 2) стандартизація визначень географічної інформації та геоінформаційних сервісів, що забезпечує інтероперабельність програмних систем у розподілених обчислювальних середовищах.

Для досягнення другої мети стандартизовані схеми стандартів комплексу ISO 19100 повинні стати основою отримання узгоджених схем взаємодії геоінформаційних сервісів та програмних систем. Процес досягнення узгодженості схем називається *інтеграцією моделей*. Визначення, наведені у цьому підрозділі, деталізуються в підрозділах 7.5, 7.6 та 7.7.

7.3 Використання інформації розділу

Відомості, що містяться у цьому розділі, призначені для розробників стандартів географічної інформації, користувачів комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100, які хочуть зрозуміти, як *концептуальне моделювання* використовується в цьому комплексі стандартів, та для розробників програмного забезпечення ГІС.

Розробники комплексу стандартів ISO 19100 та розробники стандартів, що узгоджуються з цим комплексом, повинні дотримуватися рекомендацій, викладених у даному розділі стосовно використання мов концептуальних схем для географічної інформації. Користувачам та розробникам необхідно розуміти застосування мов концептуальних схем у комплексі ISO 19100 для його належного застосування та пов'язаних з ним профілів і специфікацій продуктів для розробки програмних засобів ГІС та ГІС-аплікацій.

7.4 Специфікація мови концептуальних схем для комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100

ISO/TS 19103 містить набір вимог до подання структури географічної інформації та до специфікації функцій геоінформаційних сервісів. Для задоволення цих вимог необхідно використовувати такі мови.

У комплексі стандартів ISO 19100 необхідно користуватися статичною структурною діаграмою уніфікованої мови моделювання (UML), що подана в ISO/IEC 19501-1, разом з UML-мовою об'єктних обмежень (OCL), як мовами концептуальних схем для специфікації нормативних частин комплексу стандартів ISO 19100. Це відповідає меті ISO/TC 211 стосовно створення структури, яка б забезпечувала синтаксичну та підтримувала семантичну інтероперабельність, а також підтримку різноманітних обмінних форматів та різноманітних реалізацій сервісів. UML вибирається як мова концептуальних схем для розроблення специфікацій, які можуть підтримувати створення такої структури.

7.5 Підхід до концептуального моделювання

У цьому підрозділі розширюється зміст підрозділу 7.2 та визначаються поняття, необхідні для розуміння комплексу стандартів географічної інформації ISO 19100, з використанням ISO/IEC 14481 як часткового базису. На рисунку 4 наведено графічну ілюстрацію ролі концептуального моделювання у відображенні географічної інформації. Рисунок відображує використання концептуального моделювання для визначення інформації, яку можна обробляти на комп'ютері.

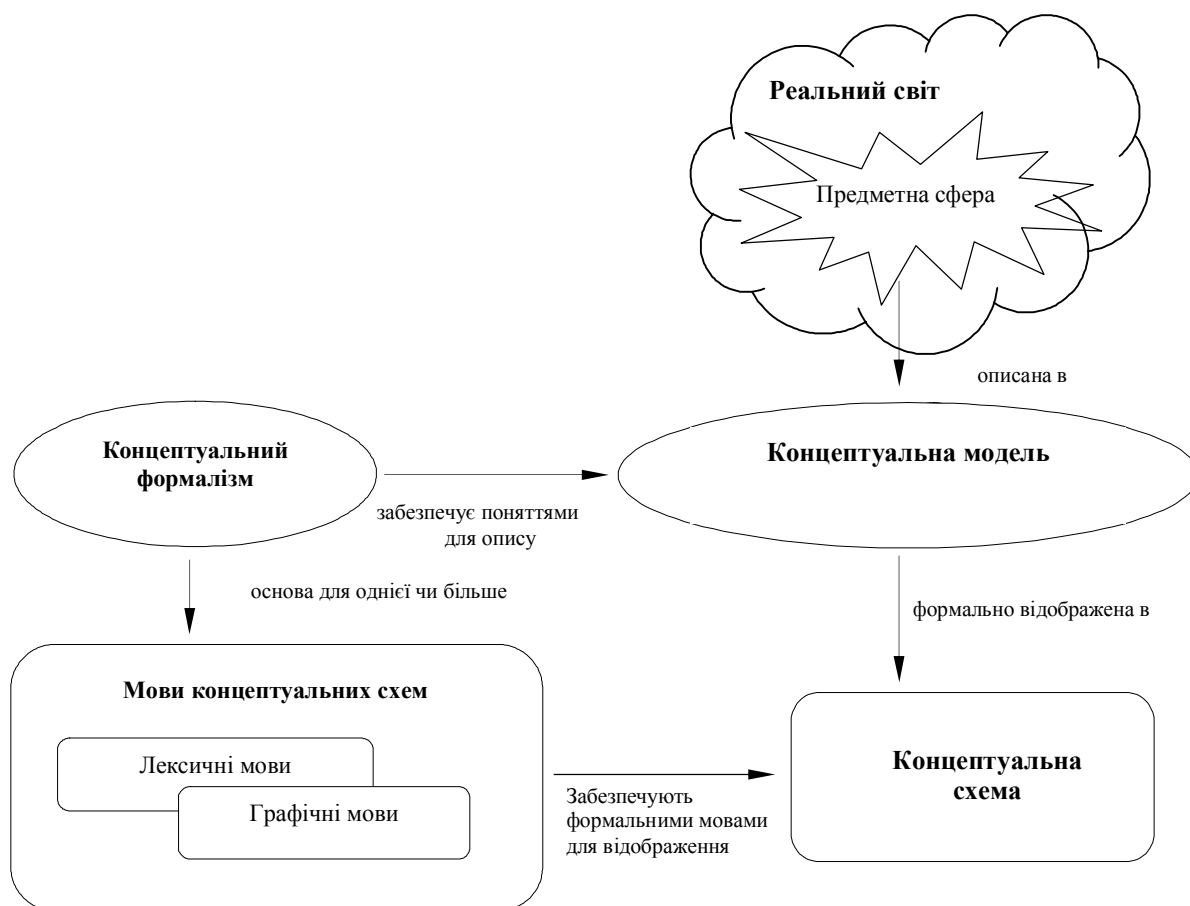


Рисунок 4. Від реальної дійсності – до концептуальної схеми

Рисунок 4 описує взаємозв'язок між моделюванням реального світу та результуючою концептуальною схемою. *Предметна сфера* – це вибрана частина реального світу, яку людина бажає описати в моделі. *Предметна сфера* може включати не тільки об'єкти, такі як водотоки, озера, острови, межі земельних ділянок, межі власників земельних ділянок та виробничі території, а і їх атрибути, функції та взаємозв'язки, які існують між цими об'єктами. Предметна сфера описується в *концептуальній моделі*.

Концептуальна схема – це формальний опис концептуальної моделі певної предметної сфери. Як відмічено в підрозділі 7.2, для опису *концептуальної схеми* використовується *мова концептуальних схем*, що є формальною мовою, яку сприймає комп'ютер або людина та яка містить усі лінгвістичні конструкції, необхідні для формулювання *концептуальної схеми* та маніпулювання її вмістом. Концептуальна схема, яка визначає принципи опису даних предметної сфери, називається *прикладною схемою*.

Мова концептуальних схем базується на *концептуальних формалізмах*. *Концептуальні формалізми* забезпечують правила, обмеження, механізми успадкування, події, функції, процеси та інші елементи, що складають мову концептуальних схем. Ці елементи використовуються для створення *концептуальних схем*, які описують певну інформаційну систему або стандарт

інформаційної технології. *Концептуальні формалізми* утворюють основу для формального визначення усіх знань, що стосуються застосування інформаційних технологій. Більш як одна мова концептуальної схеми (як лексична, так і графічна) може відповідати та відобразитися одним і тим же концептуальним формалізмом.

Для комплексу стандартів ISO застосовано *концептуальний формалізм* об'єктно орієнтованого моделювання, як воно описане групою OMG в версії 1.0 UML. В розділі 8 цього стандарту *доменна еталонна модель* забезпечує високорівневе відображення домена географічної інформації у відповідності до принципів та правил формалізму об'єктно-орієнтованого моделювання. Для опису *доменної еталонної моделі* використовується UML. Формалізм об'єктно-орієнтованого моделювання є також основою для інших мов концептуальних схем у підрозділі 7.4.

Концептуальні схеми, розроблені для комплексу стандартів ISO 19100, зображені з використанням *мови концептуальних схем*. Ці *концептуальні схеми* інтегруються з прикладними схемами, в яких визначаються структури географічних даних, що оброблюються комп'ютерними системами. Кодування географічної інформації для підтримки реалізації обговорюється в ISO 19118.

7.6 Принципи концептуального моделювання

Перелічені в ISO/IEC 14481 принципи є керівними для застосування концептуального моделювання та розроблення концептуальних схем у комплексі стандартів ISO 19100. Ці принципи наводяться нижче:

- **принцип 100 %** стверджує, що в концептуальній схемі мають бути описані усі (100 %) відповідні структурні правила та правила поведінки, що стосуються предметної сфери. Таким чином, концептуальна схема визначає предметну сферу;

- **принцип концептуалізації** згідно з ISO/TR 9007 стверджує, що концептуальна схема повинна охоплювати тільки ті структурні аспекти та аспекти поведінки, які стосуються предметної сфери. Необхідно виключити всі аспекти фізичного зовнішнього або внутрішнього відображення даних. Це вимагає створення концептуальної схеми, що не залежить від технологій фізичної реалізації та платформ;

- **Гельсінкський принцип** стверджує, що будь-який обмін усними або письмовими формулюваннями повинен ґрунтуватися на узгоджених семантичних та синтаксичних правилах. Усі твердження в концептуальній схемі мають формулюватися та інтерпретуватися з використанням узгодженого набору правил. Мови концептуальних схем, подані в підрозділі 7.4, мають забезпечити основу семантичних та синтаксичних правил представлення географічної інформації в концептуальних схемах, що розроблюються як частина комплексу стандартів ISO 19100. В ISO/TS 19103 та ISO 19109 описується використання мови концептуальних схем для створення прикладних схем для географічних прикладних задач;

- **принцип застосування синтаксису конкретної мови концептуальних схем** стверджує, що для відображення інформації в концептуальній схемі необхідно користуватися формально визначеним синтаксисом мови концептуальних схем. У підрозділі 7.4 розглядаються мови концептуальних схем, які використовуються в комплексі стандартів ISO 19100;

- **принцип самоопису** стверджує, що нормативні елементи, визначені в міжнародному стандарті, а в даному випадку в комплексі ISO 19100 та у профілях комплексу ISO 19100, повинні бути здатними до самоопису.

Ці принципи лежать в основі використання мов концептуальних схем, визначених у підрозділі 7.4 для подання географічної інформації та геоінформаційних сервісів у комплексі стандартів ISO 19100.

7.7 Модельна інтеграція

Модельна інтеграція гарантує чіткий обмін та спільне використання географічних даних обчислювальними системами. Крім того, вона дозволяє об'єднувати географічні дані з різних джерел. У контексті комплексу стандартів ISO 19100 ця концепція застосовується для того щоб гарантувати, що концептуальні схеми, розроблені для опису структури даних геоінформаційних систем, будуть узгоджені зі схемами, що є компонентами різних стандартів комплексу. Модельна інтеграція гарантує також, що схеми, які описують структуру даних, що оброблюються *геоінформаційними сервісами*, відповідають схемам комплексу стандартів ISO 19100.

Модельна інтеграція забезпечує можливість обміну географічними даними між обчислювальними системами. Описуючи підхід до розробки та інтеграції концептуальних схем, модельна інтеграція забезпечує можливість взаємодії *геоінформаційних сервісів* та геоінформаційних систем у розподілених обчислювальних середовищах.

Передумови досягнення модельної інтеграції включають використання спільних чи хоча б сумісних мов концептуальних схем, що ґрунтуються на спільному концептуальному формалізмі та на дотриманні строгої методики моделювання при розробці концептуальних схем. ISO 19109 присвячений модельній інтеграції. Крім цього, можна створити архітектуру для модельної інтеграції і використовувати її для забезпечення узгодженості концептуальних схем, що описують застосування географічної інформації. Така архітектура буде визначати різні ролі, що їх можуть відігравати концептуальні схеми одна відносно іншої, різні взаємозв'язки між концептуальними схемами та різні необхідні відображення між концептуальними схемами.

8 ДОМЕННА ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ

8.1 Зміст розділу

У цьому розділі описуються аспекти географічної інформації, які відносяться до комплексу стандартів ISO 19100. Основне визначення *доменної еталонної моделі* подається в підрозділі 8.2 разом зі сферою її застосування та цілями. У підрозділі 8.3 описується передбачені використання цієї моделі. В підрозділі 8.4 описується високорівневе подання моделі, яке призначено для ознайомлення з основами змісту моделі. В підрозділах 8.5 та 8.6 наведено детальніший опис для поглибленого розуміння комплексу стандартів ISO 19100 та його взаємозв'язку з доменом географічної інформації.

8.2 Визначення доменної еталонної моделі

Доменна еталонна модель:

-забезпечує на високому рівні опис аспектів географічної інформації, як відносяться до комплексу стандартів ISO 19100;

- визначає основні поняття, що використовуються в комплексі стандартів ISO 19100 з метою подання, організації, зберігання, обміну та аналізу географічної інформації для обчислювальних цілей.

Доменна еталонна модель забезпечує загальний огляд предмета стандартизації в комплексі стандартів ISO 19100.

Доменна еталонна модель показує місце загальної об'єктної моделі в контексті географічної інформації (див. пункт 8.6.7). Для забезпечення поглибленого розуміння домену географічної інформації та його взаємозв'язку з комплексом стандартів ISO 19100 у даній моделі застосовуються поняття, визначені в засобах моделювання концептуальних схем ISO (CSMF) (детальніше описані в додатку А та ISO/IEC 14481) і в структурі системи словників інформаційних ресурсів (IRDS) ISO/IEC 10027. Ці стандарти були розроблені ISO для забезпечення основи використання інформаційних технологій стандартами ISO та гарантування незалежності специфікацій від способу реалізацій.

8.3 Застосування доменної еталонної моделі

Доменна еталонна модель призначена для розробників геоінформаційних стандартів, для розробників ГІС-продукції та користувачів ГІС. Ця модель має три застосування:

- модель забезпечує високорівневий опис сфери стандартизації в комплексі геоінформаційних стандартів ISO 19100;

- модель описує взаємозв'язки, що існують в домені географічної інформації. Це допомагає зрозуміти взаємозв'язки між стандартами в комплексі ISO 19100, які відносяться до предмета розгляду в різних областях цього домену;
- модель забезпечує повне подання домену географічної інформації.

Таким чином, розробники геоінформаційних стандартів можуть скористатися цим розділом для визначення тем, що потребують стандартизації, але не розглядаються в комплексі стандартів ISO 19100. Це забезпечує основу для розширення існуючих стандартів комплексу ISO 19100 або для розробки пропозицій стосовно нових стандартів.

Високорівнева модель (її розглянуто у підрозділі 8.4) відповідає першому застосуванню *доменної еталонної моделі*. Вона призначена головним чином для розробників продуктів програмного забезпечення ГІС та користувачів ГІС, яким потрібно знати більше про сферу застосування комплексу стандартів ISO 19100.

Підрозділи 8.5 та 8.6 дають детальний опис того, яким чином досягаються наведені вище друге і третє застосування доменної еталонної моделі. Ці підрозділи призначені для розробників геоінформаційних стандартів у межах комплексу стандартів ISO 19100, а також для тих, хто бажає глибше зрозуміти цей комплекс стандартів. Розробники стандартів комплексу ISO 19100 та майбутніх доповнень до нього, а також розробники стандартів, які мають бути узгоджені з цим комплексом, повинні скористатися даними підрозділами, щоб визначити, чи їх специфікації охоплюються предметною сферою комплексу.

Для графічного опису *доменної еталонної моделі* використовуються умовні позначення UML. Використані символи UML наведені в підрозділі 5.2. UML-моделі використані в еталонній моделі для опису понять, але не як основа реалізації. Фактичні кількісні обмеження для використання у відповідних реалізаціях визначені в інших стандартах комплексу стандартів ISO 19100.

8.4 Огляд доменної еталонної моделі

На рисунку 5 представлено високорівневе зображення домену географічної інформації.

Зміст цієї діаграми можна описати так.

Набір даних, що містить:

1) *Об'єкти*, включаючи атрибути об'єктів, об'єктні взаємозв'язки та операції об'єктів (визначені математичні операції для обробки інформації про об'єкти);

2) *Просторові об'єкти* можуть описувати просторові аспекти *об'єктів*, або є комплексними структурами даних, що зв'язують значення атрибутів з індивідуальними положеннями у визначеному просторі. Існують два загальних підходи до моделювання просторових аспектів географічної інформації:

- для сприйняття простору, зайнятого об'єктами, що описуються за допомогою векторних даних;

- для відображення зміни значень, що цікавлять нас, у просторі деякою функцією розподілу;

3) Описи *положення просторових об'єктів* у просторі та часі з використанням одиниць вимірювання у певній системі відліку.

Примітка. Безпосереднє позиціювання визначається наявністю *просторового об'єкта*, положення якого описано. Опосередковане позиціювання та часове позиціювання асоціюється з об'єктами (див. пункт 8.6.4).

Національна примітка. Опосередковане позиціювання та часове позиціювання асоціюється з об'єктами, просторове та часове позиціювання яких визначено (див. пункт 8.6.4).

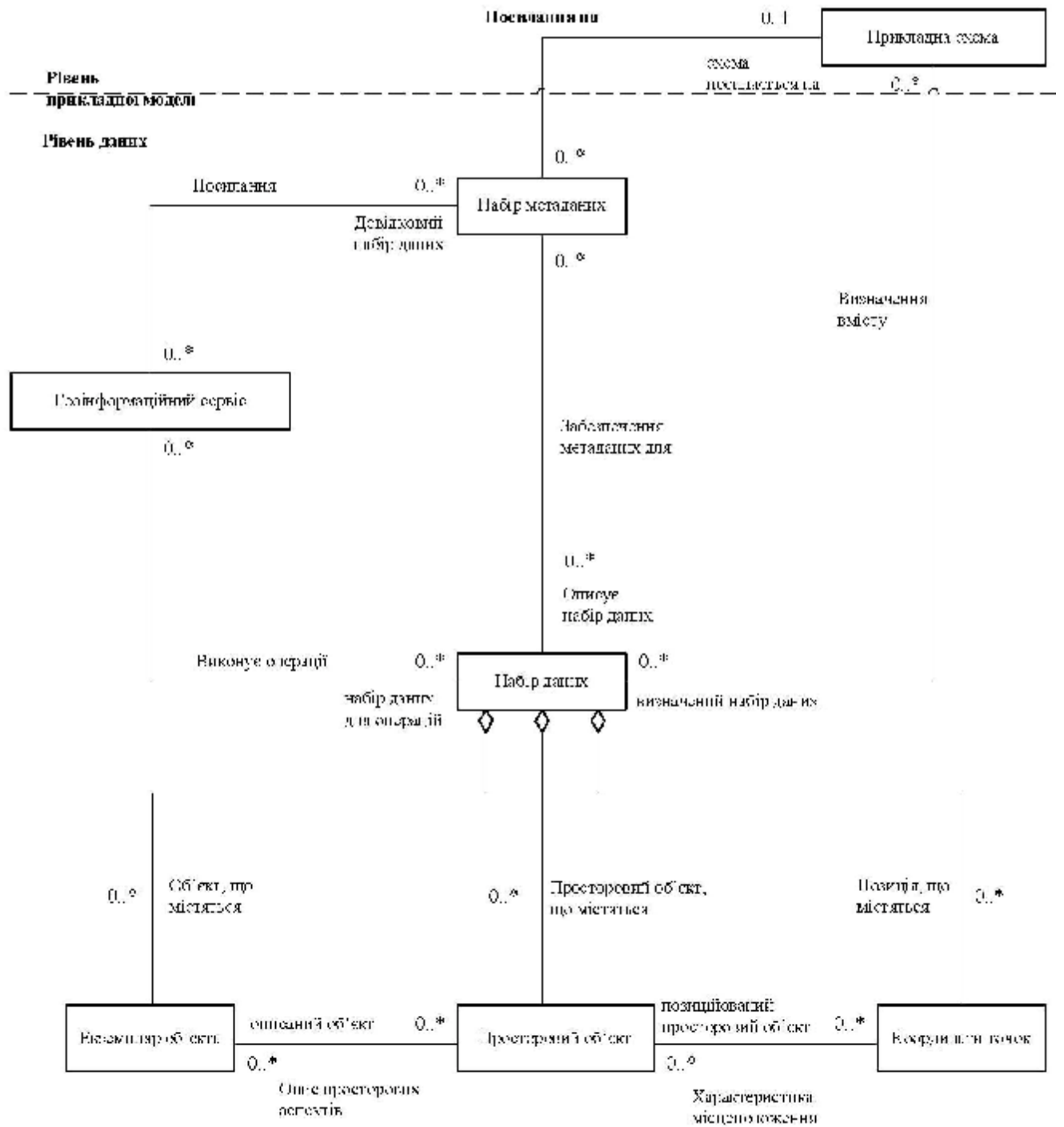


Рисунок 5. Високорівневе подання доменної еталонної моделі

Прикладна схема описує семантичну структуру набору даних. Прикладна схема визначає також типи просторових об'єктів та системи відліку, що забезпечують повний опис географічної інформації в наборі даних. Елементи якості даних та описові елементи якості даних також включені в прикладну схему (докладніше див. пункт 8.6.5).

Набір метаданих дозволяє користувачеві виконувати пошук, оцінку, порівняння та замовлення географічних даних. Метадані описують адміністрування, організацію, вміст та якість географічної інформації в *наборі даних*. *Набір метаданих* може містити прикладну схему набору географічних даних або посилатися на неї. Крім того, він може містити або посилатися на каталог об'єктів, який містить визначення понять, що використовуються в прикладній схемі. Структура *набору метаданих* стандартизована в схемі метаданих, що визначена в ISO 19115. Схема метаданих описується нижче в пункті 8.6.6.

Геоінформаційні сервіси, реалізовані як комп'ютерні програми, працюють з географічною інформацією, що міститься в *наборах даних*. Ці сервіси звертаються до інформації в наборі метаданих для коректного виконання пошукових операцій, а також для операцій маніпулювання, наприклад, перетворення та інтерполювання.

Сервіси мають доступ до даних у мережевому середовищі, в якому *набори даних* зберігаються в системах керування розподіленими базами даних. *Об'єкти в наборах даних* можуть бути асоційовані з набором значень, отриманих з функції розподілу, що надають інформацію про територію.

Для комплексу стандартів ISO 19100 дійсні також негеографічні об'єкти. Їх можна включати до прикладної схеми, хоча вони й не мають просторових характеристик.

8.5 Застосування рівнів абстрагування в доменній еталонній моделі

Абстрагування – це процес, коли відбирають, визначають та чітко формулюють поняття або певні характеристики об'єктів. Абстрагування поглиблює розуміння області вивчення і сприяє опису комп'ютерних інформаційних систем. Використання вищих рівнів абстрагування дає змогу краще зрозуміти домен географічної інформації та взаємозв'язки між різними аспектами цього домену для різних стандартів комплексу ISO 19100.

У *доменній еталонній моделі* використовуються три рівні абстрагування, які описано нижче. Ці рівні ґрунтуються на архітектурі схеми засобів моделювання концептуальної схеми (CSMF), описаній в ISO/IEC 14481 (додаткову інформацію див. у додатку А).

Рівень даних містить інформацію, що описує конкретні об'єкти, або *екземпляри*, виявлені в реальному світі. Він включає об'єкти, опис просторових аспектів об'єктів та позиціонування.

Рівень прикладної моделі містить як прикладні, так і *концептуальні схеми*, стандартизовані в комплексі стандартів ISO 19100. Ці схеми визначають типи *екземплярів*, що існують на *рівні даних*. Схема метаданих також знаходиться на цьому рівні.

Прикладні схеми описують набори даних географічної інформації. Вони складаються з визначень типів для наборів схожих *екземплярів* на рівні даних. Приклади визначень абстрактних типів включають типи об'єктів, типи

просторових об'єктів та елементи якості даних. Системи відліку також визначаються як частина *прикладної схеми*. Ці визначення типу можна отримати зі стандартизованих концептуальних схем (вони описані далі).

Рівень прикладної моделі містить також концептуальні моделі, розроблені з використанням загальної об'єктної моделі, що служить основою визначення *прикладних моделей*. Прикладний рівень включає схеми, стандартизовані в комплексі стандартів ISO 19100, такі як просторова схема, часова схема, схема метаданих, або схема якості, а також схеми з інших стандартів. Профілі та специфікації продуктів також знаходяться на *рівні прикладної моделі*. Для *прикладних схем* вимагається відповідність концептуальним схемам, що стандартизовані у комплексі стандартів ISO 19100.

Рівень метамоделі [рівень метамоделі/мовний рівень] визначає мову, яка використовується для визначення схеми на *рівні прикладної моделі*. Він включає *мови концептуальних схем*, що використовуються для опису схем на *рівні прикладної моделі* та в *загальній об'єктній моделі*.

У високорівневому поданні домену географічної інформації, показаному на рисунку 5, всі сутності знаходяться на *рівні даних*, за виключенням *прикладної схеми*. *Прикладна схема*, на яку може посилатися *набір метаданих*, знаходиться на *рівні прикладної моделі*.

8.6 Детальний опис доменної еталонної моделі

8.6.1 Вступ

Високорівневе подання *доменної еталонної моделі* (див. рисунок 5) деталізується далі в шести пунктах цього підрозділу. В них описуються також зв'язки сутностей у стандартах комплексу ISO 19100 та вказуються внутрішні взаємозв'язки між різними стандартами.

У пункті 8.6.2 описана *прикладна схема*.

У трьох наступних представлено узагальнене подання стандартизованих схем, які є *розділами прикладної схеми*. У пункті 8.6.3 наводиться додаткова інформація про *просторові об'єкти* та їх взаємозв'язки з позиціонуванням. У пункті 8.6.4 деталізується інформація щодо позиціонування та його взаємозв'язку з *системами відліку*, а пункт 8.6.5 присвячений якості даних та її взаємозв'язку з *набором даних*.

Пункт 8.6.6 присвячено метаданим та їх зв'язку з *набором даних*. У пункті 8.6.7 описується взаємозв'язок загальної об'єктної моделі з *каталогами об'єктів* та іншими частинами *доменної еталонної моделі*.

8.6.2 Прикладна схема

8.6.2.1 Вступ

Прикладна схема створюється для кожного набору географічних даних. (Її можна задати явно за допомогою мови концептуальної схеми або неявно через внутрішню структуру комп'ютерної програми).

Прикладна схема – це концептуальна схема на *рівні прикладної моделі*, яка містить повне й точне визначення вмісту та структури набору географічних даних. Вона складається з вибраних розділів стандартизованих схем. *Прикладна схема* може бути виключно внутрішньою для деякої реалізації (системи чи бази даних) або може бути загальною для двох чи більше реалізацій.

Прикладна схема, що відповідає комплексу стандартів ISO 19100, повинна бути визначена формальною мовою концептуальних схем. Це дозволить автоматизувати процес оброблення наборів географічних даних, наприклад, кодування, доступ до даних, їх передавання, запити та оновлення.

8.6.2.2 Особливості прикладної схеми

Прикладна схема складається з таких частин:

1. Повний і точний опис семантичного вмісту набору географічних даних, в якому поняття та структура визначаються у відповідності до загальної об'єктної моделі. Ця частина схеми містить поняття, які можна відобразити в типах об'єктів, типах атрибутів об'єктів, типах взаємовідношень між об'єктами й типах операцій з об'єктами, і які можуть бути похідними від *каталогу об'єктів*. *Загальну об'єктну модель* описано як високорівневу у пункті 6.8.7;

2. Специфікація системи (систем) відліку, що використовується для подання координат, або система (системи) відліку, до якої (яких) прив'язані координати. (Позиціювання описується системою відліку, яка описується в пункті 8.6.3 та відображена на рисунку 6);

3. Типи просторових об'єктів, що використовуються для відображення просторових аспектів об'єктів (типи просторових об'єктів отримують з просторової схеми, описаної в пункті 8.6.3 та зображеної на рисунку 7).

На рисунку 6 представлено прикладну схему з її допустимим змістом.

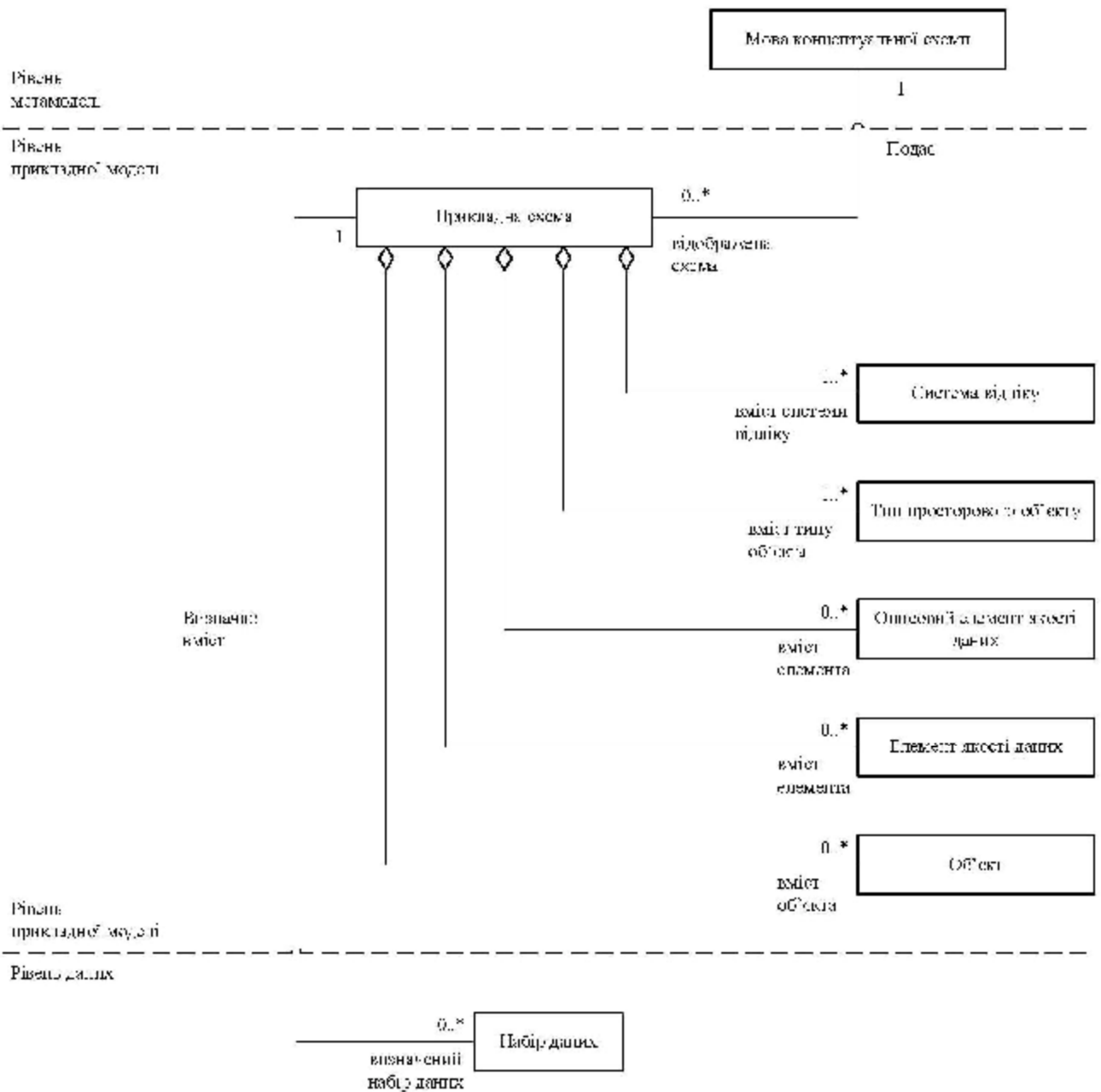


Рисунок 6. Деталізація прикладної схеми

Прикладна схема містить також *елементи якості даних* та *описові елементи якості даних*, які описані в пункті 8.6.5 і включають інформацію про якість подання окремих об'єктів, атрибутів об'єктів та взаємозв'язки між об'єктами.

Прикладна схема містить та об'єднує розділи інших стандартизованих схем, що необхідні для опису структури й змісту конкретних *наборів даних*, включаючи *просторову схему*, *схему якості* та *схеми систем відліку* (їх описано далі). Інтегрування в прикладну схему схем, стандартизованих у комплексі стандартів ISO 19100, подано формальним методом для забезпечення автоматичної обробки

наборів географічних даних. Правила створення прикладної схеми для наборів даних географічної інформації з використанням схем комплексу стандартів ISO 19100 наводяться в ISO 19109.

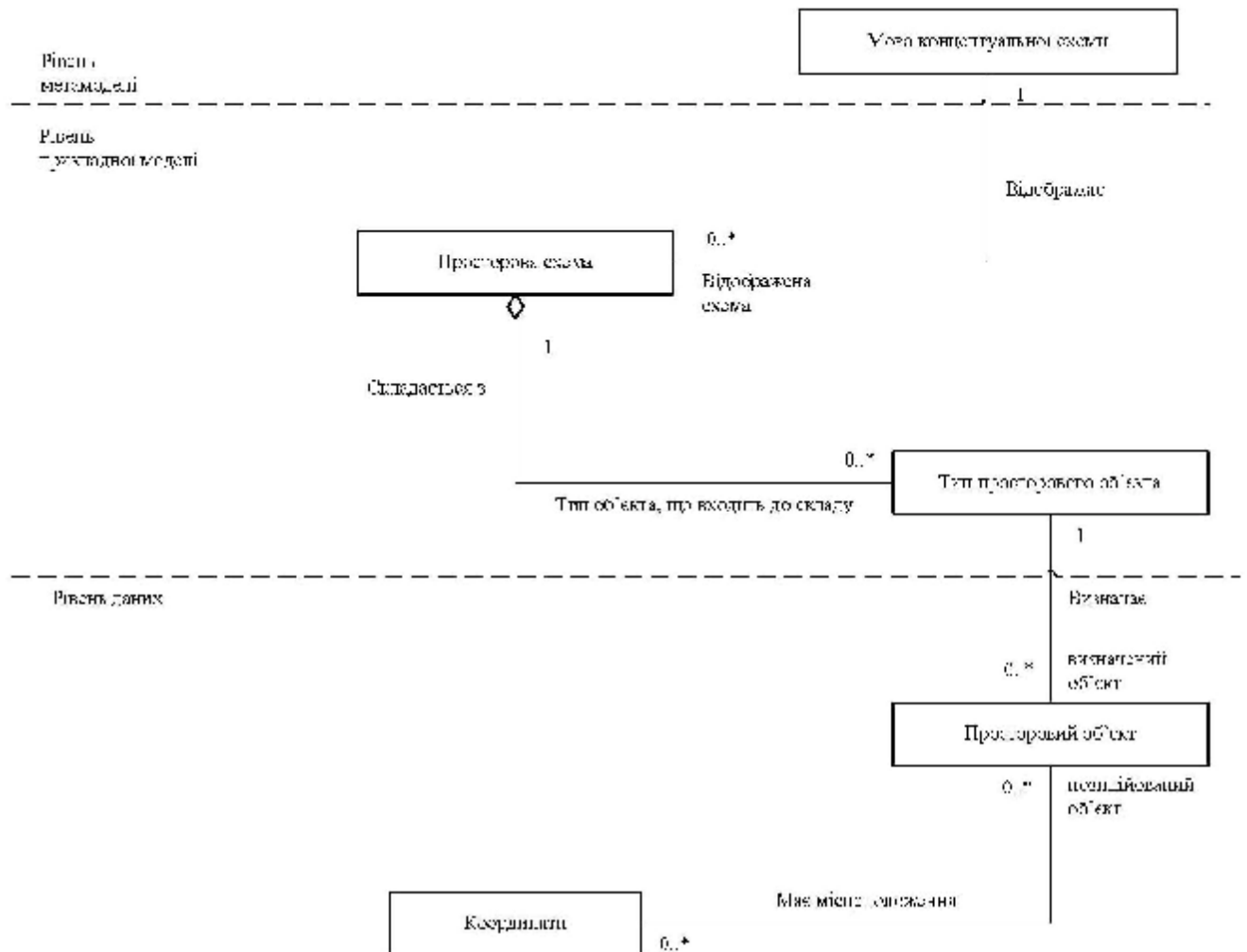


Рисунок 7. Деталізація просторових об'єктів¹

8.6.2.3 Прикладна схема, обмін даними та правила кодування

Обмін даними – це процедура кодування, передавання, транспортування, приймання та інтерпретації наборів (географічних) даних. Забезпечення обміну даними залежить від знання змісту та структури набору даних, від застосованих правил кодування й типу протоколу передавання. Прикладна схема визначає можливий зміст та структуру набору даних.

Правила кодування визначають правила конвертування для кодування набору даних у системно незалежну структуру даних. Системно незалежна структура даних може бути транспортована за допомогою транспортного сервісу

в режимі реального часу (on-line), в автономному режимі (off-line), комбінацією транспортних протоколів автономного режиму (off-line) та комунікаційних засобів (наприклад: ftp, Інтернет, пошта) або CD ROM. Обмін даними реалізується з використанням загальних інформаційних технологій. В ISO 19118 визначаються правила кодування, якими необхідно користуватися для забезпечення коректного перетворення у системно незалежний формат.

8.6.3 Просторові об'єкти та позиціювання

Просторові об'єкти та координати їх місцеположення можна віднести до більш абстрактних понять, які для гарантування інтероперабельності обчислювальних систем можуть потребувати стандартизації. Ці поняття безпосередньо пов'язані з ISO 19107, ISO 19108, ISO 19111 та ISO 19112.

На рисунку 7 окремі *просторові об'єкти* визначені через *типи просторових об'єктів*, які в свою чергу можуть бути визначені з використанням конструкцій *просторової схеми*.

Просторові об'єкти та координати їх місцеположення на рисунку 7 знаходяться на рівні даних. *Типи просторових об'єктів та просторова схема* перебувають на *рівні прикладної моделі*. У комплексі стандартів ISO 19100 *просторова схема* включає різні види просторової організації. Для розробки прикладної схеми *просторова схема* може бути визначена спеціально, з забезпеченням конструкцій для визначення обмеженого набору *типів просторових об'єктів*. Взаємозв'язок *типів просторових об'єктів з прикладною схемою* описано у пункті 8.6.2. *Просторова схема* знаходиться на *рівні прикладної моделі* і подається мовами *концептуальних схем на рівні метамоделі*.

8.6.4 Системи відліку

На рисунку 8 *координати місцеположення* характеризуються в термінах однієї кількох просторових або часових систем відліку (або як посилання на таку систему чи системи), які визначають відповідно метод опису місцеположення в просторі та часі. На рисунку 8 відображено цей взаємозв'язок та названо деякі підтипи систем відліку. *Системи відліку* поділяються на підтипи *просторових систем відліку та часових систем відліку*.

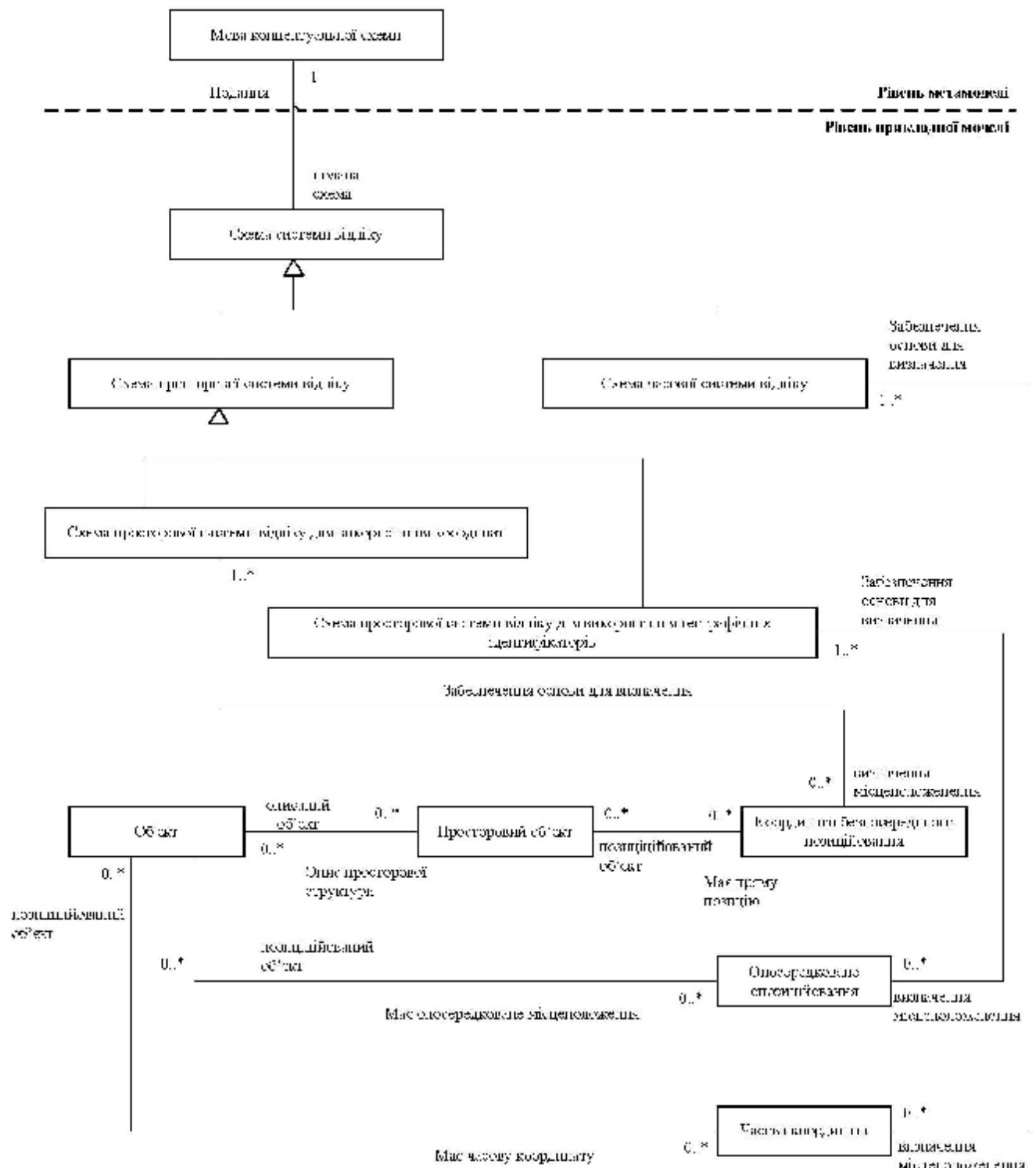


Рисунок 8. Деталізація місцеположення

Просторові системи відліку поділяються на просторові системи відліку для використання координат і просторові системи відліку для використання географічних ідентифікаторів. Всі типи систем відліку розглядаються в схемах на рівні прикладної моделі. Системи відліку подані з використанням мов

концептуальних схем на рівні метамоделі. На *рівні даних* набір даних може містити просторові об'єкти, місцезположення яких описується більш ніж одним типом систем відліку. Крім цього, один або більше просторових об'єктів можуть займати одне і те ж місцезположення. Місцезположення об'єктів у просторі й часі також можна описати на основі просторових систем відліку для географічних ідентифікаторів та часових систем відліку відповідно.

8.6.5 Якість

На рисунку 9 графічно відображено основні взаємозв'язки якості з географічними даними. Якість докладно описується в ISO 19113.

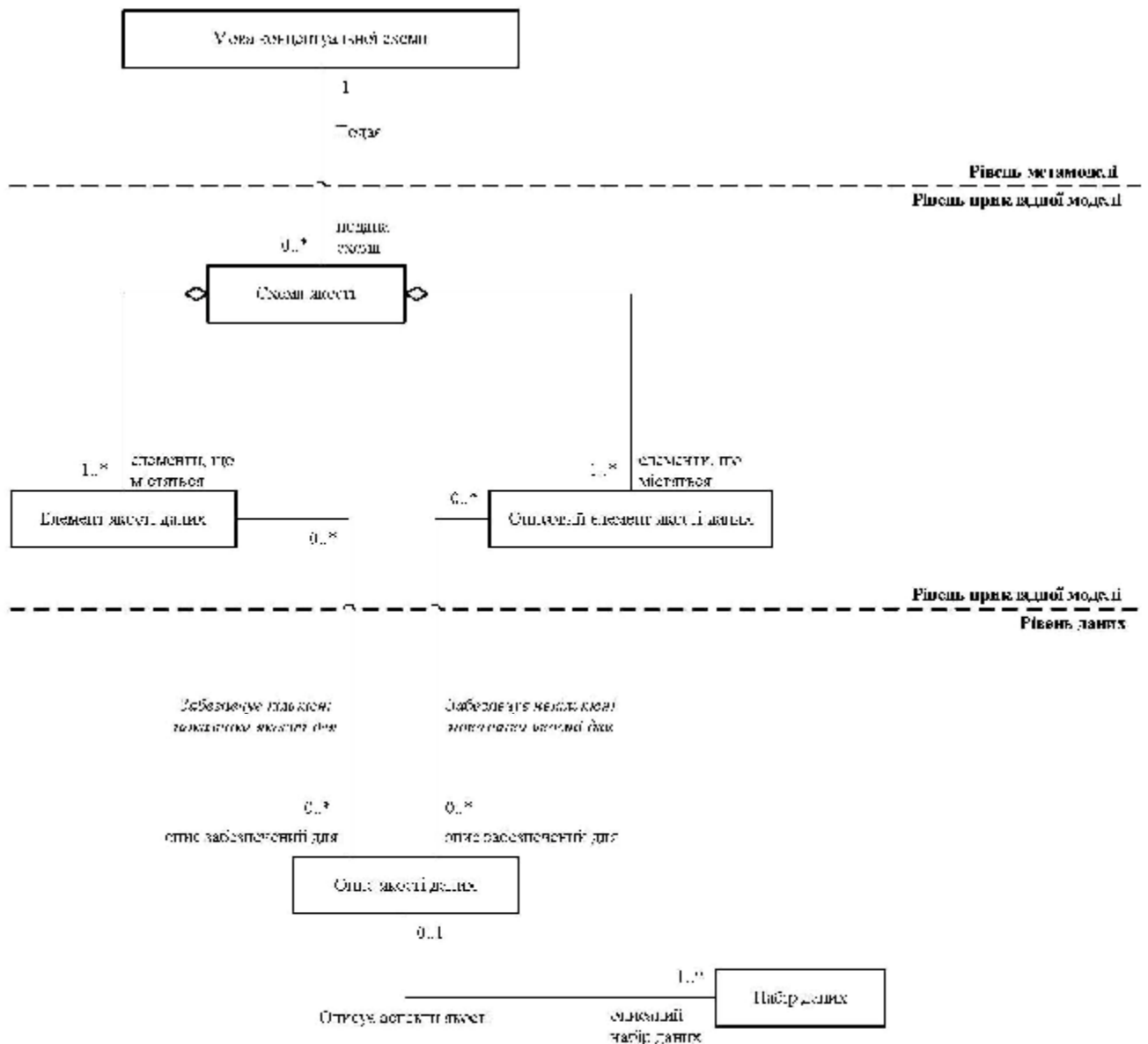


Рисунок 9. Якість даних і географічна інформація

Елементи якості даних та описові елементи якості даних визначаються в *схемі якості* – стандартизованій схемі на рівні *прикладної моделі*. Інформація про якість для відповідних *елементів якості даних* (вони описують кількісну інформацію про якість) та *описових елементів якості даних* (описують не кількісну інформацію про якість) викладається в *описі якості даних*, що розміщений на рівні даних. В *описі якості даних* подається інформація про якість для *наборів географічних даних* та окремих *об'єктів, атрибутів об'єктів* або *взаємозв'язків між об'єктами*.

Прикладами *елементів якості даних* є повнота і позиційна точність. Прикладами *описових елементів якості даних* є призначення та походження.

Інформація про якість для географічних даних може бути визначеною або ні, тому взаємозв'язок позначається як необов'язковий. Місце *елементів якості даних* та *описових елементів якості даних* у *прикладній схемі* описане в пункті 8.6.2.

8.6.6 Метадані

Цей пункт надає подальшу інформацію про *метадані*, включаючи стандартизовану *схему метаданих* та її взаємозв'язок з *наборами метаданих* і *наборами географічних даних*. Роль *прикладної схеми* визначається знову для з'ясування її взаємозв'язку з *метаданими*. Це показано на рисунку 10. Докладнішу інформацію про метадані можна знайти в ISO 19115.

На рисунку 10 *мова концептуальної схеми на рівні метамоделі* подає *схему метаданих* – стандартизовану *схему на рівні прикладної моделі*. *Схема метаданих* є стандартизованою схемою, що описана в ISO 19115. Ця схема дає *визначення елемента метаданих* (або типів елементів метаданих) для метаданих у *наборах метаданих*. *Набір метаданих* у свою чергу описує адміністрування, організацію та вміст набору даних на *рівні даних*. *Набір метаданих* надає необхідну інформацію про підтримку доступу до *набору даних* та його передавання. *Прикладна схема* може бути віднесена до *набору метаданих* або включена в нього. На рисунку 10 *набір метаданих* показаний як такий, що відповідає стандартизованій схемі *метаданих*.

До набору з метаданими також включається кількісна та не кількісна інформація про якість наборів даних географічної інформації (на відміну від окремих об'єктів, описаних у пункті 8.6.5). Інші розділи набору метаданих, не описані тут, надають інформацію для ідентифікації самого набору даних і також знаходяться на рівні даних (див. ISO 19115).

8.6.7 Загальна об'єктна модель

Загальна об'єктна модель – це *метамодель для розробки концептуальних моделей типів об'єктів та їх властивостей*. Вона визначає поняття типу об'єкта, атрибуту об'єкта, зв'язків між об'єктами та операції з об'єктом, а також служить

метамоделлю для каталогів об'єктів через подання структури для опису семантики географічної інформації в термінах об'єктної моделі.

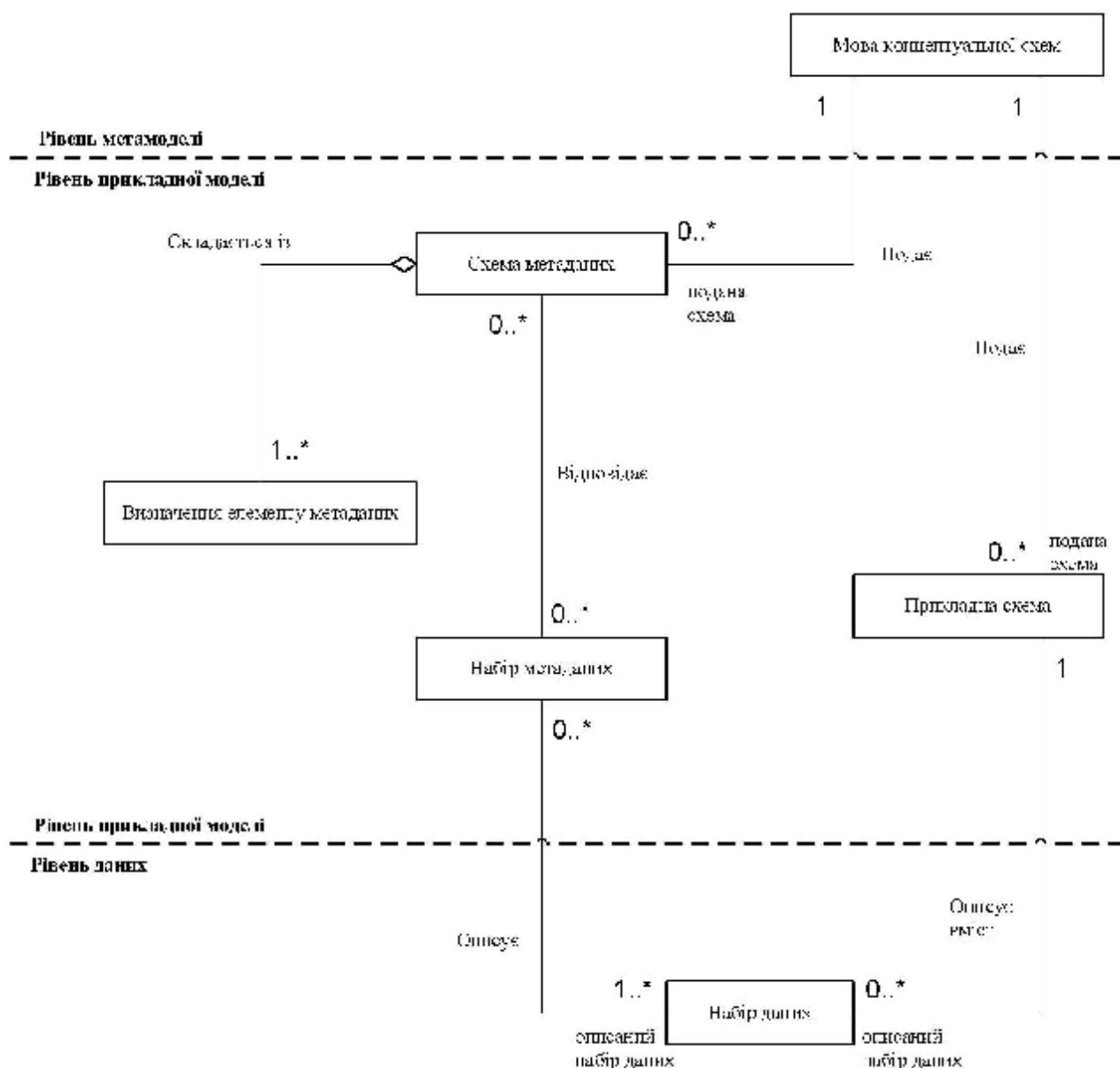


Рисунок 10. Докладний опис взаємозв'язків метаданих

Оскільки мови опису загальної об'єктної моделі не існує, а концептуальну схему треба подавати мовою системних обмежень CSL, то поняття загальної об'єктної моделі необхідно подати мовою концептуальної схеми, яка використовується. При створенні концептуальної моделі слід враховувати структуру та поняття загальної об'єктної моделі. Результат можна задокументувати у термінах загальної об'єктної моделі у каталозі об'єктів.

Прикладна схема містить екземпляри типів, визначених у загальній об'єктній моделі. Її застосовують експерти у практичних вимогах до домену географічної інформації для розробки прикладних схем конкретних прикладних

програм. Наприклад, загальна об'єктна модель визначає поняття типу об'єкта, тоді як у прикладній схемі визначаються спеціальні типи об'єктів, наприклад, шлях або озеро.

На рисунку 11 показано взаємозв'язок між загальною об'єктною моделлю, прикладною схемою та каталогом об'єктів.

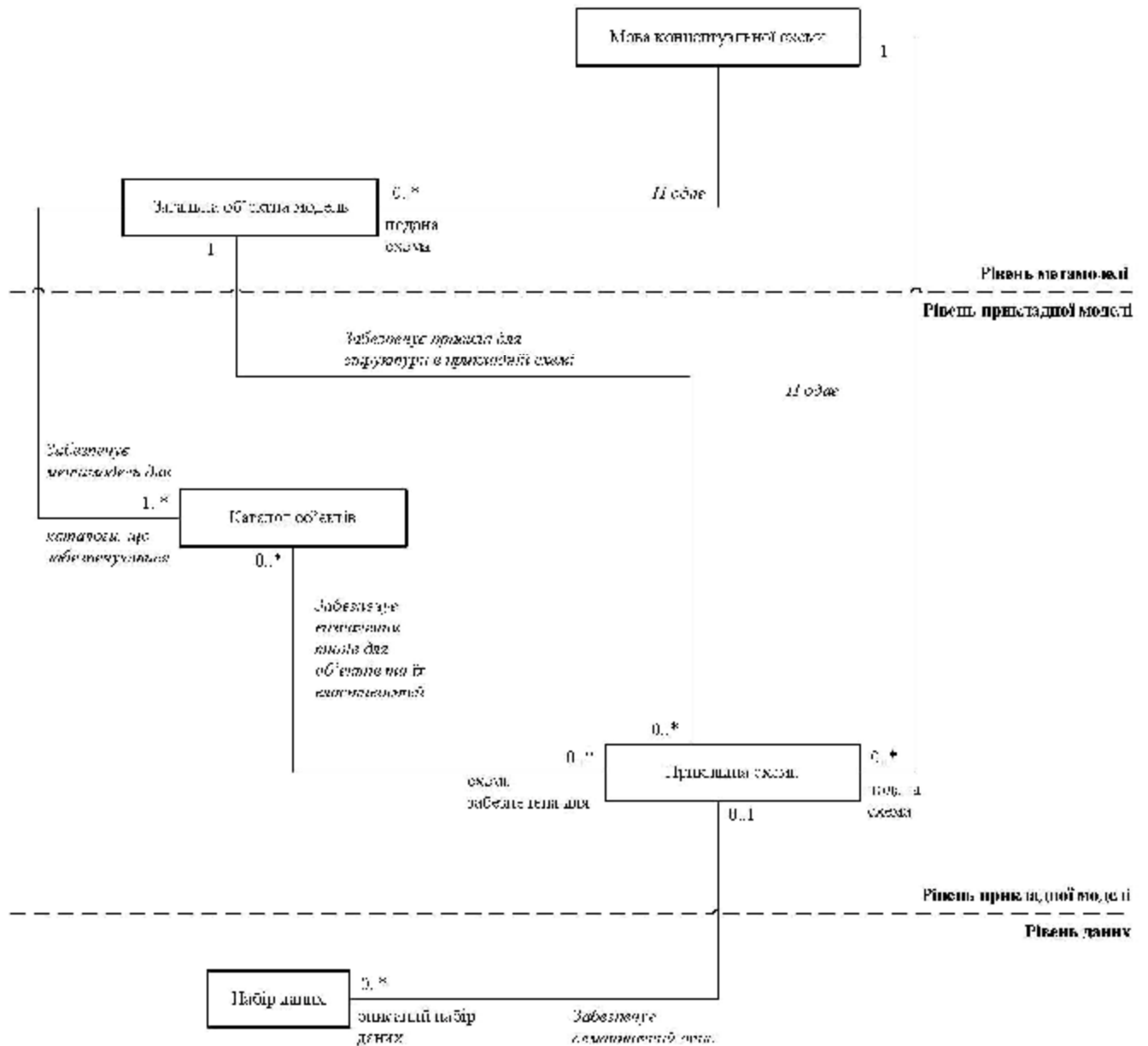


Рисунок 11. Деталізація взаємозв'язків у загальній об'єктній моделі

На цій схемі відтворено взаємозв'язок між прикладною схемою та набором даних, описаний у пункті 8.6.2. Аналогічно, взаємозв'язок між мовою концептуальної схеми та прикладною схемою також повторно показаний як ілюстрація.

Необхідно зауважити, що *каталог об'єктів* може бути включений до набору метаданих (на рисунку 11 його нема). Докладніше про *загальну об'єктну модель* див. ISO 19109.

9 АРХІТЕКТУРНА ЕТАЛОННА МОДЕЛЬ

9.1 Зміст розділу

Архітектурна еталонна модель визначає структуру геоінформаційних сервісів та метод визначення вимог до стандартизації для цих сервісів. Базове визначення архітектурної еталонної моделі дається в підрозділі 9.2 разом зі сферою її застосування та цілями. У підрозділі 9.3 описуються передбачені застосування цієї моделі. В підрозділі 9.4 подається узагальнений опис для тих, хто потребує лише загального ознайомлення з цією моделлю. В підрозділі 9.5 наводиться докладний опис структури геоінформаційних сервісів. У підрозділі 9.6 пояснюється метод визначення вимог до стандартизації. Підрозділи 9.5 та 9.6 призначені для поглибленого розуміння архітектурної еталонної моделі.

Основою *архітектурної еталонної моделі* є еталонна модель середовища відкритих систем (OSE) ISO, що описана в ISO/IEC TR 14252. І хоча варто було б мати попереднє уявлення про еталонну модель OSE, уважний читач, який має базові знання про концепцію еталонних моделей, цей розділ зможе зрозуміти.

9.2 Визначення архітектурної еталонної моделі

Архітектурна еталонна модель визначає структуру *геоінформаційних сервісів* та метод визначення вимог до стандартизації даних сервісів. Модель дозволяє зрозуміти, які типи сервісів визначаються в різних стандартах комплексу стандартів ISO 19100, та відрізнити ці сервіси від інших сервісів інформаційних технологій. *Архітектурна еталонна модель* демонструє, як визначати, які саме аспекти географічної інформації повинні бути стандартизовані для підтримки роботи цих сервісів. Таким чином, ця модель роз'яснює програму стандартизації, прийняту в комплексі стандартів ISO 19100. Інші органи стандартизації, які уніфікують географічну інформацію, також можуть керуватися архітектурною еталонною моделлю.

9.3 Використання архітектурної еталонної моделі

Архітектурна еталонна модель призначена для розробників геоінформаційних стандартів, розробників та користувачів географічних інформаційних систем. Ця модель:

- визначає класи сервісів інформаційних технологій, встановлюючи цим основу ідентифікації окремих *геоінформаційних сервісів*;

- забезпечує метод визначення вимог до стандартизації географічної інформації, що забезпечує функціонування *геоінформаційних сервісів*.

Архітектурна еталонна модель гарантує, що комплекс геоінформаційних стандартів ISO 19100 охоплює усі необхідні вимоги до стандартизації географічної інформації. В підрозділі 9.4 дається огляд усієї моделі. В підрозділі 9.5 описуються типи геоінформаційних сервісів та їхній зв'язок з різними стандартами в комплексі ISO 19100. Розробники та користувачі географічних інформаційних систем, яким необхідно поглибити розуміння геоінформаційних сервісів комплексу стандартів ISO 19100, повинні прочитати підрозділ 9.5. Розробники стандартів, яким необхідно гарантувати відповідність своїх стандартів комплексу стандартів ISO, повинні звертатися до цього підрозділу для визначення того, які сервіси підтримуються їх специфікацією. Такі сервіси повинні належати до класів сервісів, описаних у цьому підрозділі.

Підрозділ 9.6 необхідно прочитати розробникам та користувачам геоінформаційних стандартів, які бажають зрозуміти, яким чином можна використати ідентифікацію геоінформаційних сервісів для визначення вимог стандартизації географічної інформації. Розробникам комплексів стандартів ISO та розробникам стандартів, які узгоджуються із комплексом стандартів ISO 19100, необхідно звертатися до цього підрозділу для визначення того, які вимоги стандартизації мають відношення до їх специфікацій. Цим вимогам повинні відповідати геоінформаційні сервіси, що відносяться до класів, які описані в підрозділі 9.5.

9.4 Огляд архітектурної еталонної моделі

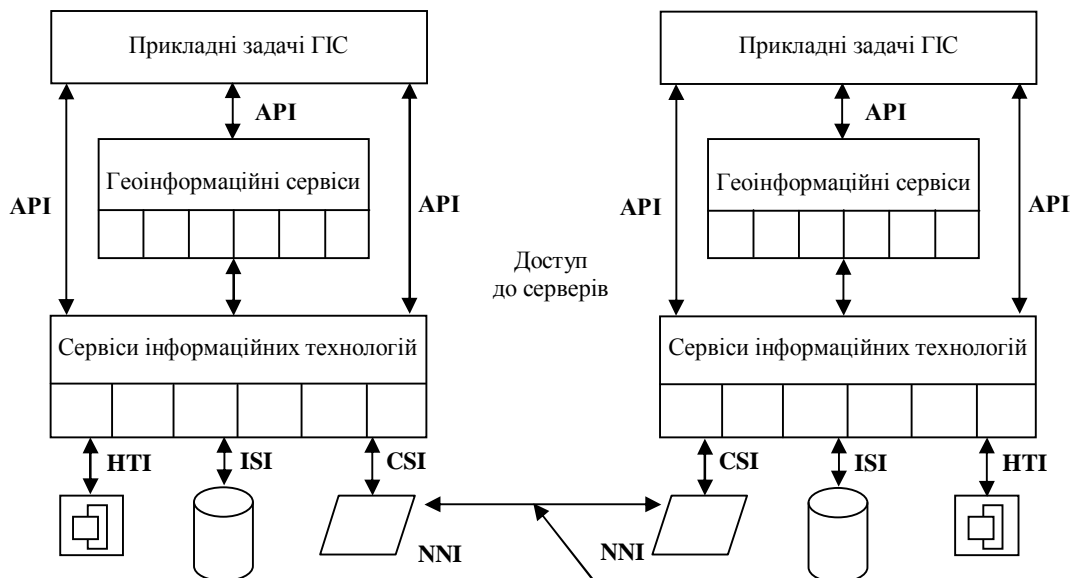
9.4.1 Вступ

Архітектурна еталонна модель – це спеціалізація еталонної моделі середовища відкритих систем (OSE) для геоінформаційних сервісів у розподілених обчислювальних середовищах. Модель відображено на рисунку 12.

9.4.2 Сервіси та інтерфейси сервісів

На рисунку 12 представлено базову модель середовища відкритих систем, в якій прикладні задачі ГІС вирішуються з використанням можливостей, наданих сервісами.

На схемі показані прикладні системи та сервіси, розміщені в різних обчислювальних вузлах, з'єднаних у мережу. *Сервіси* – це можливості, що надаються для маніпулювання, перетворення, керування або відображення інформації. *Інтерфейси сервісів* – це засоби, через які викликаються сервіси, і через які проходять дані між сервісом та прикладною задачею, пристроєм зовнішньої пам'яті, комунікаційною мережею або людиною. На схемі показано чотири інтерфейси:



+

Рисунок 12. Архітектурна еталонна модель

Скорочення:

API – інтерфейс прикладного програмування (Application Programming Interface);

HTI – інтерфейс між користувачем та технологією (Human Technology Interface);

ISI – інтерфейс інформаційних сервісів (Information Services Interface);

CSI – інтерфейс комунікаційних сервісів (Communications Services Interface);

NNI – міжмережний інтерфейс (Network to Network Interface).

- **інтерфейс прикладного програмування (API)** – це інтерфейс між сервісами та прикладними системами. Його використовують для вирішення прикладних задач ГІС з метою виклику *геоінформаційних сервісів*. Стандартизація API для *геоінформаційних сервісів* є ключовим моментом у комплексі геоінформаційних стандартів ISO 19100;

- **інтерфейс комунікаційних сервісів (CSI)** – це інтерфейс, через який користувачі, що вирішують прикладні задачі, мають доступ до сервісів передавання даних через мережеві комунікації. Різні обчислювальні мережі можуть бути зв'язані через спеціальний інтерфейс, відомий як міжмережний інтерфейс (NNI);

- **інтерфейс між користувачем і технологією** (НТІ) дозволяє людині як кінцевому користувачеві мати доступ до обчислювальної системи. Такий інтерфейс включає графічні інтерфейси користувача та клавіатури;

- **інтерфейс інформаційних сервісів** (ISI) – це засоби, які надаються сервісами баз даних, що забезпечують постійне зберігання даних.

На стандартизацію цих інтерфейсів для *геоінформаційних сервісів* спрямований комплекс стандартів ISO 19100.

9.4.3 Визначення сервісів та їх інтерфейсів для географічної інформації

Розширення структури еталонної моделі середовища відкритих систем для географічної інформації має два ключові аспекти:

- виділення *геоінформаційних сервісів* з загальної сукупності сервісів інформаційних технологій визначає специфічні можливості щодо маніпулювання, перетворення, зберігання та обміну географічною інформацією. На рисунку 13 показано виділення *геоінформаційних сервісів*. У підрозділі 9.5 *архітектурна еталонна модель* описує шість класів геоінформаційних сервісів. Стандарти комплексу ISO 19100 визначають конкретні сервіси цих класів;

- інтерфейси сервісів забезпечують доступ до геоінформаційних сервісів, забезпечують обмін даними між сервісами та їх користувачами, пристроями збереження інформації та мережами. *Архітектурна еталонна модель* визначає загальні типи інтерфейсів, що використовуються геоінформаційними сервісами. Підрозділ 9.6 забезпечує метод визначення вимог до стандартизації для цих інтерфейсів. Мета методу – скерувати стандартизацію географічної інформації для реалізації інтероперабельності географічних інформаційних систем у розподілених обчислювальних середовищах.

Визначення інтерфейсів сервісів дозволяє різним користувачам в ході вирішення прикладних задач з різними рівнями функціональності здійснювати доступ та використовувати географічну інформацію. Хоча для реалізації спеціалізованих сервісів і надалі будуть розроблятися окремі продукти, проте інтерфейси до цих сервісів будуть стандартизовані. Розробники географічних інформаційних систем та програмного забезпечення будуть користуватися цими стандартизованими інтерфейсами для визначення та реалізації геоінформаційних сервісів.

9.5 Типи геоінформаційних сервісів

9.5.1 Вступ

У цьому підрозділі описуються шість класів сервісів інформаційних технологій, які є важливими для географічної інформації. Далі наводиться докладна інформація щодо розширення кожного з цих класів для географічної інформації.

9.5.2 Найважливіші для географічної інформації типи сервісів інформаційних технологій

Комплекс геоінформаційних стандартів ISO 19100 визначає шість класів сервісів загальних інформаційних технологій, які є особливо важливими для географічної інформації. Кожен з цих класів є основою для визначення сервісів з урахуванням специфіки географічної інформації. Ці класи та їх розширення для географічної інформації названі на рисунку 13 та описані нижче.

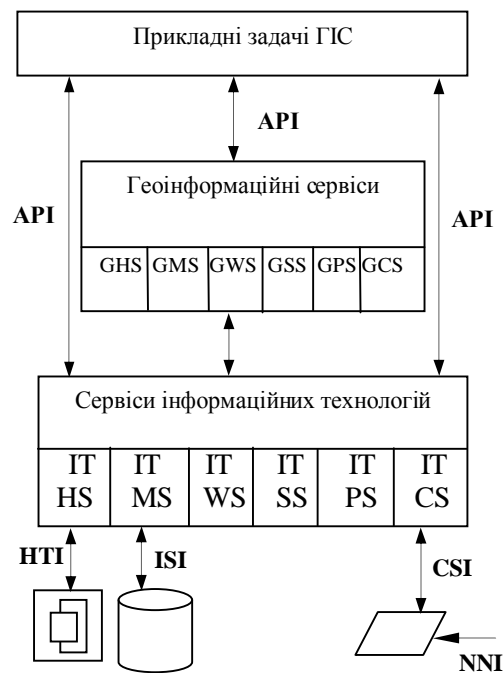


Рисунок 13. Шість класів сервісів

Ключові символи у скороченнях:

G – географічний

IT – інформаційна технологія

HS – сервіси взаємодії з користувачем

MS – сервіси керування моделями

WS – сервіси процесів/завдань

SS – сервіси системного керування

PS – сервіси оброблення

CS – комунікаційні сервіси

Підхід полягає у визначенні геоінформаційних сервісів у кожній із шести груп у тому випадку, коли сервіси загальних інформаційних технологій не задовольняють вимоги.

Сервіси керування моделями/інформацією – це сервіси для керування розробкою, маніпулюванням та зберіганням метаданих, концептуальних схем та наборів даних.

Сервіси взаємодії з користувачем – це сервіси для керування інтерфейсами користувачів, графічними, мультимедійними засобами та подання розроблених документів.

Сервіси процесів/завдань – це сервіси для підтримки спеціальних завдань або діяльності, пов'язаної з роботою, яка виконується людьми. Ці сервіси підтримують використання ресурсів та розробку продукції з використанням послідовності дій або кроків, які можуть виконуватися різними людьми.

Сервіси оброблення призначені для виконання великої кількості обчислень з використанням великих обсягів даних. Наприклад, визначення часу дня, перевірка орфографії, перетворення координат (наприклад, перетворення набору координат, уведених в одній системі відліку, в іншу систему відліку). Сервіси оброблення не включають функцій постійного зберігання даних або їх передавання у мережах.

Комунікаційні сервіси – це сервіси для кодування та передавання даних у комунікаційних мережах.

Сервіси системного керування – це сервіси для керування компонентами системи, прикладними задачами та мережами. Ці сервіси також забезпечують керування профілями користувачів та правами їх доступу.

Не кожен сервіс інформаційної технології має замінюватися або бути спеціалізованим з метою його використання для оброблення географічної інформації. Різні стандарти комплексу ISO 19100 вказують на те, чи належить сервіс до сервісів загальних інформаційних технологій, чи він спеціалізований для географічної інформації.

9.5.3 Розширення типів сервісів для географічної інформації

Цей пункт описує, як шість класів сервісів, що охарактеризовані вище, можуть бути розширені для визначення класів геоінформаційних сервісів. Ці спеціалізовані класи визначені у відповідних стандартах комплексу ISO 19100.

Сервіси керування геоінформаційними моделями/геоінформацією. Цей спеціалізований клас сервісів призначений для керування та адміністрування географічною інформацією, включаючи концептуальні схеми і дані. Конкретні сервіси, які входять до цього класу, визначаються в ISO 19119. Ці сервіси базуються на стандартах комплексу ISO 19100, які стандартизують структуру географічної інформації та процедури її адміністрування, в тому числі: ISO 19107, ISO 19108, ISO 19109, ISO 19110, ISO 19111, ISO 19112, ISO 19113, ISO 19114 та ISO 19115. Прикладами таких сервісів є сервіс запитів та оновлень для доступу та маніпулювання географічною інформацією, а також сервіси каталогів для керування каталогами об'єктів.

Геоінформаційні сервіси взаємодії з користувачем. Цей клас сервісів надає можливість керування інтерфейсом між людьми та географічними інформаційними системами. Цей клас включає графічне відображення об'єктів, що описується в ISO 19117.

Геоінформаційні сервіси керування інформаційними процесами/завданнями. Цей спеціалізований клас стосується процесів виконання завдань, пов'язаних з географічною інформацією і включає обробку замовлень на придбання та продаж географічної інформації та послуг. Ці сервіси детальніше описуються в ISO 19119.

Геоінформаційні комунікаційні сервіси. Цей спеціалізований клас стосується передавання географічної інформації у комп'ютерних мережах. З вимогами до сервісів передавання та кодування можна ознайомитися в ISO 19118.

Геоінформаційні сервіси оброблення. Цей спеціалізований клас стосується оброблення географічної інформації. В ISO 19116 наводиться приклад сервісу оброблення. Серед інших прикладів – сервіси для перетворення координат, перетворення одиниць вимірювань та конвертації форматів.

Геоінформаційні сервіси системного керування. Цей спеціалізований клас орієнтований на керування системою з боку користувача та керування процесами. Ці сервіси докладно описані в ISO 19119.

9.5.4 Порівняння типів сервісів комплексу ISO 19100 з іншими моделями сервісів

ISO 19119 забезпечує порівняння класів сервісів, визначених у попередніх підрозділах, з еталонною моделлю OSE ISO, що описана в ISO/IEC TR 14252, моделлю ECMA/NIST, CEN ENV 12009, моделлю сервісів відкритих геоінформаційних систем (OpenGIS) та групи об'єктного керування (OMG).

9.6 Інтерфейси сервісів та вимоги стандартизації

9.6.1 Вступ

Цей підрозділ описує метод визначення вимог стандартизації геоінформаційних сервісів. Цей метод використовує класи та інтерфейси геоінформаційних сервісів, що визначені в підрозділі 9.5. Розробники стандартів системи ISO 19100 повинні використовувати цей метод для визначення вимог стандартизації способів визначення повноти стандартів та необхідності розробки нових проектів. Розробники зовнішніх стандартів, які повинні бути сумісними зі стандартами комплексу ISO 19100, можуть використовувати цей метод для порівняння.

Процес визначення вимог закінчується створенням системи вимог стандартизації. Така система використовується розробниками стандартів для управління розвитком геоінформаційних стандартів.

9.6.2 Визначення вимог стандартизації для геоінформаційних сервісів

Процедура визначення вимог стандартизації передбачає насамперед встановлення, які інтерфейси потрібні для певного геоінформаційного сервісу (або класу сервісів). Наступним кроком є визначення специфічних вимог до інтерфейсу кожного сервісу і визначення того, що має стандартизуватися в геоінформаційному сервісі (або класі сервісів) для їх інтеоперабельності через такий інтерфейс. Визначення комбінацій геоінформаційних сервісів та інтерфейсів сервісів дозволяє визначити вимоги стосовно стандартизації географічної інформації. На рисунку 14 відображено статичні взаємозв'язки, які є основою цього підходу.

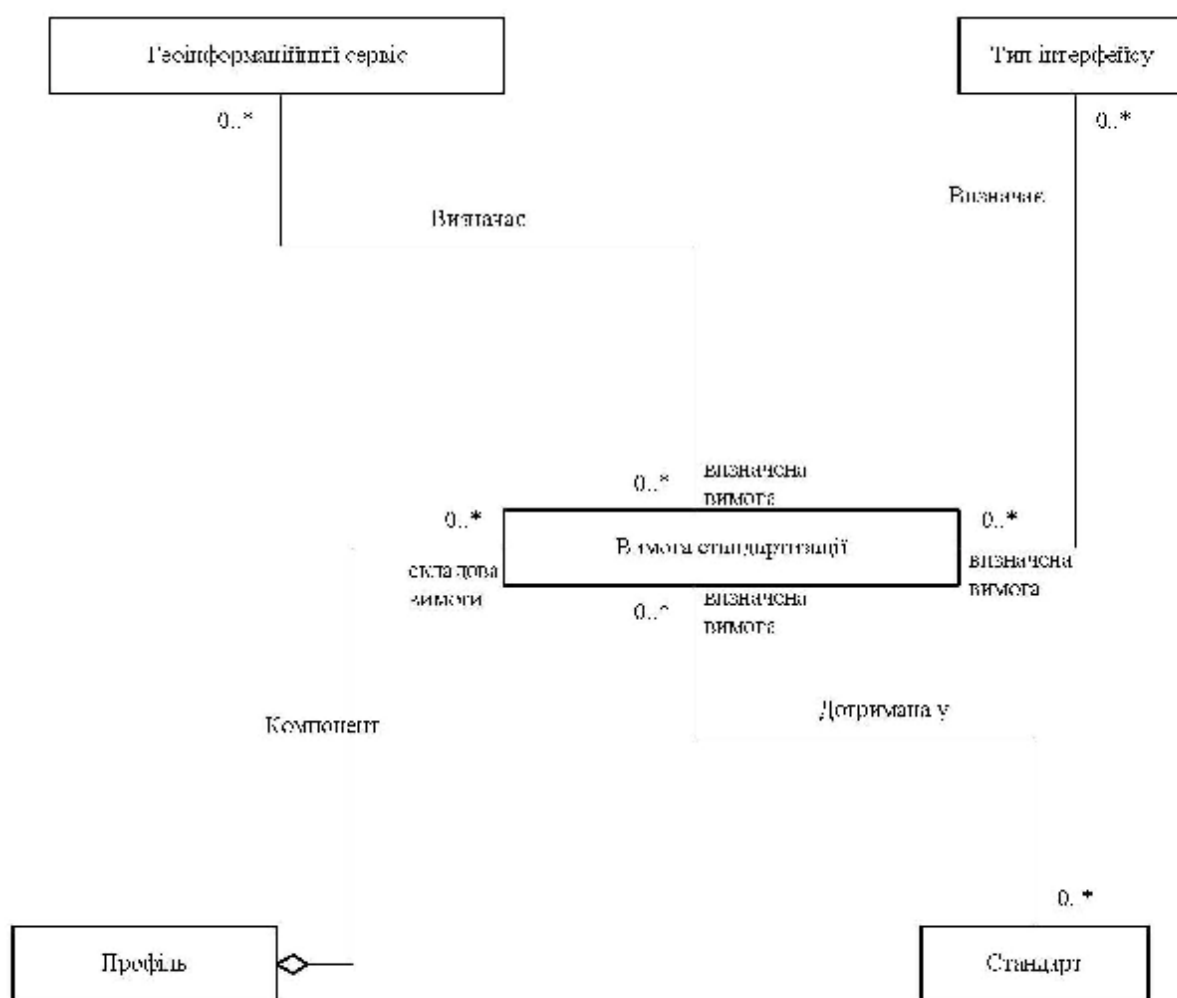


Рисунок 14. Визначення вимог стандартизації

Для будь-якої комбінації класів сервісів та їх інтерфейсів вимоги стандартизації можуть полягати у визначенні:

- функцій, які забезпечує сервіс;

- способу виклику та протокольних повідомлень для встановлення зв'язку з геоінформаційним сервісом;
- метаданих про інформацію, яку посилає або отримує сервіс;
- семантичного змісту інформації, яку посилає або отримує сервіс, включаючи опис інформації про якість;
- формату кодування або передавання даних, які посилає або отримує сервіс.

Доменна еталонна модель надає початкове керівництво для розгляду змісту інформації, яку посилають або отримують *геоінформаційні сервіси*.

9.6.3 Виконання вимог стандартизації та роль профілів

Стандартами-кандидатами, що розглядаються на відповідність окремим вимогам стандартизації, можуть бути:

- різні стандарти комплексу геоінформаційних стандартів ISO 19100;
- стандарти для географічної інформації, які не входять у комплекс ISO 19100;
- загальні стандарти інформаційних технологій;
- профілі комплексу стандартів ISO 19100, які можуть включати базові стандарти комплексу ISO 19100 та зовнішні геоінформаційні стандарти.

Профілі середовища відкритих систем (OSE) систематизують вимоги стандартизації у набори для визначення видів прикладних задач або цілей. Базові концепції OSE-профілів описані в ISO/IEC TR 10000-3. ISO 19106 адаптує ці концепції для географічної інформації і визначає процес розробки профілів географічного середовища відкритих систем (GOSE), кожен з яких описує множину специфічних вимог стандартизації разом зі стандартами, які відповідають цим вимогам. Зв'язок між вимогами стандартизації, стандартами, які відповідають цим вимогам, і профілями показаний на рисунку 15. У розділі 10 цього стандарту наведено докладну інформацію щодо профілів та функціональних стандартів.

9.6.4 Розробка вимог стандартизації

Базовий підхід, описаний у попередньому підрозділі, детальніше розглянутий на такому прикладі. На рисунку 15 показані два класи (або підкласи) геоінформаційних сервісів, які визначені в розділі 9 цього стандарту, і вимоги стандартизації на рівні інтерфейсу прикладного програмування (API). Вимоги стандартизації показані як підтипи загальної вимоги стандартизації. Кожна вимога може відноситися до різних стандартів комплексу ISO 19100.

Цей підхід використовується для розробки повної системи вимог стандартизації географічної інформації.

9.6.5 Використання процедури визначення вимог для геоінформаційних стандартів

Процедура призначена для гарантованого охоплення комплексом стандартів ISO 19100 усіх важливих вимог стандартизації для географічної інформації. Зокрема, ця процедура використовується для:

- визначення специфічних вимог стандартизації, які забезпечуватимуть інтероперабельність геоінформаційних сервісів на рівні їх інтерфейсів;
- узгодження вимог стандартизації різних стандартів комплексу ISO 19100 для гарантування завершення робіт над існуючими проектами;
- визначення стандартів, що не входять до комплексу ISO 19100, але відповідають вимогам цього комплексу стандартів;
- визначення додаткових робіт, які потрібно виконати в рамках комплексу стандартів ISO 19100.

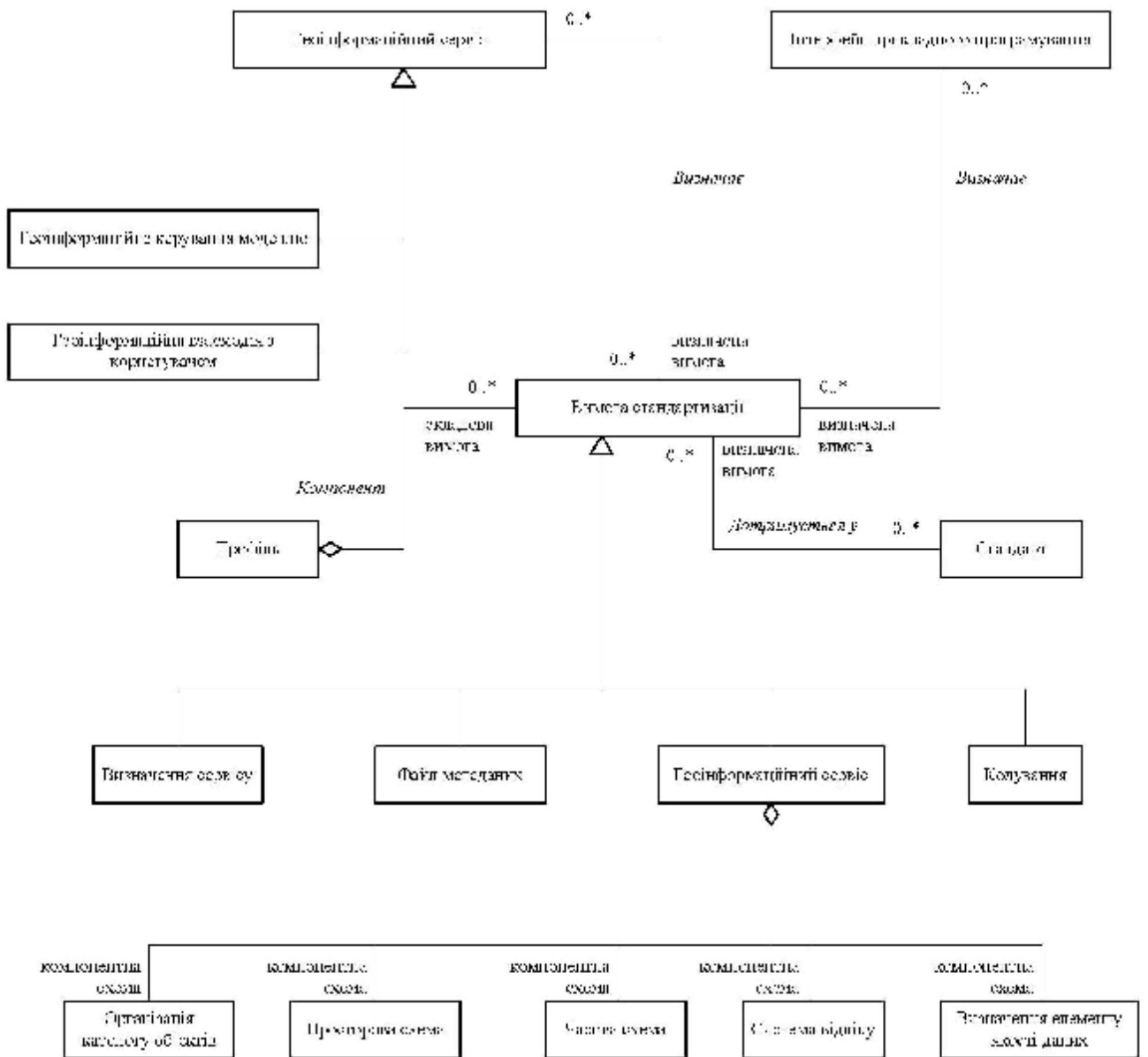


Рисунок 15. Деталізоване подання сервісів та вимог стандартизації

10 ПРОФІЛІ ТА ФУНКЦІОНАЛЬНІ СТАНДАРТИ

10.1 Зміст розділу

Повнота та велика кількість варіантів, що доступні у різних базових стандартах, ускладнюють їх одночасне поєднання для практичних задач. Концепція *профілю* є вигідним засобом здійснення такого поєднання, забезпечуючи таким чином механізм для використання стандартів комплексу ISO

19100 у вирішенні реальних прикладних задач. Профіль інтегрує набір базових стандартів та/або модулів (визначених наперед піднаборів) із базових стандартів у відповідності зі специфічними вимогами конкретних реалізацій. Концепція та розробка профілів у комплексі стандартів ISO 19100 відповідає рекомендаціям, які сформульовані в ISO/IEC TR 10000-1.

10.2 Профілі та основні стандарти

Профіль є набором одного або кількох базових стандартів, а в деяких випадках і визначенням окремих розділів, класів, підмножин, варіантів та параметрів тих базових стандартів, які необхідні для досягнення певної функціональності. Базовим стандартом є будь-який стандарт комплексу ISO 19100 або будь-який інший стандарт інформаційних технологій, який може використовуватися як джерело компонентів для формування профілю.

Базові стандарти визначають фундаментальні принципи та загальні процедури. Вони створюють інфраструктуру, яку можна використати для вирішення різних прикладних задач, кожна з яких складає свій набір із запропонованих варіантів.

10.3 Концепція модульності

Модулем є наперед визначений набір елементів у базовому стандарті, який може використовуватися для створення профілю. Такі набори елементів описані у комплексі базових стандартів ISO 19100 для обмеження кількості можливих комбінацій компонентів та реалізацій правил комплексу стандартів ISO 19100. Як правило, модулі формують найнижчий ступінь деталізації, з якого можуть вибиратися елементи для профілю. Модульна структура базових стандартів комплексу ISO 19100 робить створення профілів більш ефективним та прозорим і забезпечує їх інтеоперабельність (функціональну сумісність).

10.4 Використання профілів

Профілі як відповідні підмножини або комбінації базових стандартів комплексу ISO 19100 та/або піднабори з них використовуються для виконання точно визначених функцій. Профілі встановлюють порядок використання специфічних варіантів, доступних у базових стандартах, та забезпечують основу для розвитку уніфікованих, визнаних на міжнародному рівні, тестів відповідності.

10.5 Специфікації продуктів

Специфікація продукту – це опис предметної сфери та специфікації для відображення предметної сфери в наборі даних. Вона подібна до профілю,

оскільки складається з факультативних елементів, які входять до комплексу стандартів ISO 19100. Однак специфікація продукту відрізняється від профілю тим, що вона є завершеним описом усіх елементів, необхідних для визначення окремого продукту географічних даних. Специфікація продукту може включати таку інформацію: зміст і класифікація даних; стандарти й профілі; просторові системи координат; структури даних; джерела та збір даних; оновлення даних; подання даних; якість та цілісність даних; застосовність та метадані.

10.6 Зв'язок профілів та базових стандартів

ISO 19106 є процедурним стандартом, який визначає принципи складання профілів стандартів у комплексі ISO 19100, можливо, у комбінації з одним або кількома іншими базовими стандартами інформаційних технологій, містить рекомендації щодо створення профілів, визначає класифікаційну схему та механізм і процедури їх реєстрації. ISO 19106 також запроваджує концепцію модульності, яка була застосована в базових стандартах ISO 19100 для забезпечення ефективного використання їх компонентів для побудови профілів.

10.7 Функціональні стандарти

Деякі міжнародні геоінформаційні стандарти, які зараз широко використовуються, були виділені у групу так званих функціональних стандартів. Ці стандарти були проаналізовані у рамках геоінформаційних проектів ISO з метою визначення можливостей і функцій, які є обов'язковими у стандартах комплексу ISO 19100, та гарантувати сумісність базових стандартів з діючими функціональними стандартами. У майбутньому, разом з організаціями, відповідальними за кожен з функціональних стандартів, ці стандарти можуть бути переформульовані в термінах базових стандартів ISO 19100 як їх профілі для сприяння гармонізації цих стандартів між собою та з базовими стандартами комплексу ISO 19100.

10.8 Реєстрація профілів

ISO 19106 описує механізми та процедури для міжнародної, національної та приватної реєстрації профілів. Профіль, зареєстрований відповідно до процедури реєстрації ISO, стає міжнародним стандартизованим профілем (ISP – International Standardized Profile). Національні стандарти, які визначені як профілі базових стандартів ISO, можуть бути зареєстровані на національному рівні. Реєстрація на приватному або виробничому рівнях дозволить компаніям розробляти продукцію за власними стандартами, які відповідають базовим стандартам ISO, міжнародним стандартизованим профілям або національним профілям.

ДОДАТОК А

(інформативний)

ЗАСОБИ МОДЕЛЮВАННЯ КОНЦЕПТУАЛЬНИХ СХЕМ

А.1 Вступ

У цьому додатку міститься докладний опис зовнішніх еталонних моделей та архітектур, які послужили основою або розширили концепції, описані у цьому стандарті. ISO 19101 не повною мірою дотримується еталонних моделей та архітектур, представлених у цьому додатку.

Засоби моделювання концептуальних схем (CSMF) (див. ISO/IEC 14481) описують архітектуру схеми, яка визначає різні рівні абстрагування інформації додатка у концептуальній схемі. У цьому додатку спочатку описується архітектура схеми CSMF, а потім застосування цієї архітектури до різних видів концептуальних схем, розроблених у комплексі стандартів ISO 19100. Додаток надає допоміжну інформацію до розділу 8 „*Доменна еталонна модель*” цього стандарту.

А.2 Архітектура схеми засобів моделювання концептуальних схем ISO

Архітектура схеми CSMF ISO відображена на рисунку А.1. Вона складається з чотирьох окремих видів схем. Цими видами є схема визначень, нормативна схема, схема метамоделі, або схема моделювання, та прикладна схема. Вони розташовані на трьох рівнях абстракції – *рівні прикладної моделі, рівні метамоделі та рівні метаметамоделі*. Ці терміни пояснюються нижче:

Рівень метаметамоделі. В архітектурі схеми це найглибший внутрішній рівень. Рівень метаметамоделі містить *схему визначень*, яка специфікує поняття, термінологію, операції та припущення, які необхідні для визначення основних конструкцій рівня метамоделі. Вони зазвичай викладаються природною мовою і не є об'єктом стандартизації.

Рівень метамоделі. Метамодель містить визначення понять, термінології, операцій та припущень, які необхідні для створення прикладних схем. Описи метамоделі містять синтаксис і семантику різних модельних мов та мов подання, включаючи мови концептуальних схем, схеми та парадигми, що використовуються для моделювання. Конструкції нормативної схеми, які є частиною рівня метамоделі, описуються мовою, що базується на фундаментальних поняттях схеми визначень. Метамоделі (схеми моделювання), які також є частиною рівня метамоделі, узгоджуються (різною мірою) з конструкціями, визначеними у нормативній схемі. Нормативна схема також може називатися “кореневою” метамоделлю.

Рівень прикладної моделі. Прикладні схеми визначають типи об'єктів та процесів, екземпляри яких складають набори даних географічної інформації.

Прикладна схема подається синтаксисом та семантикою однієї або кількох мов концептуальних схем, визначених на рівні метамоделі.

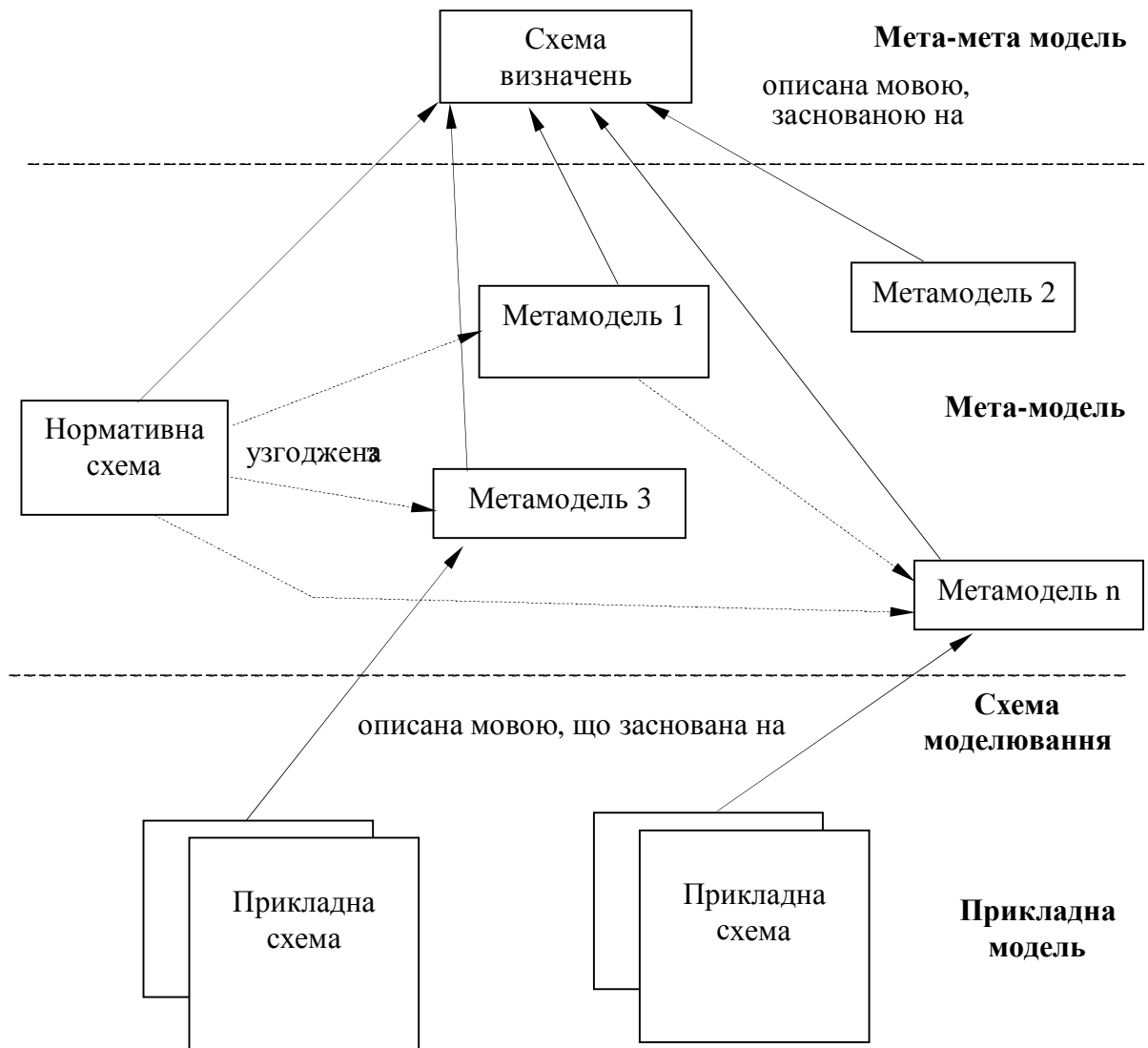


Рисунок А. 1. Архітектура схеми ISO CSMF

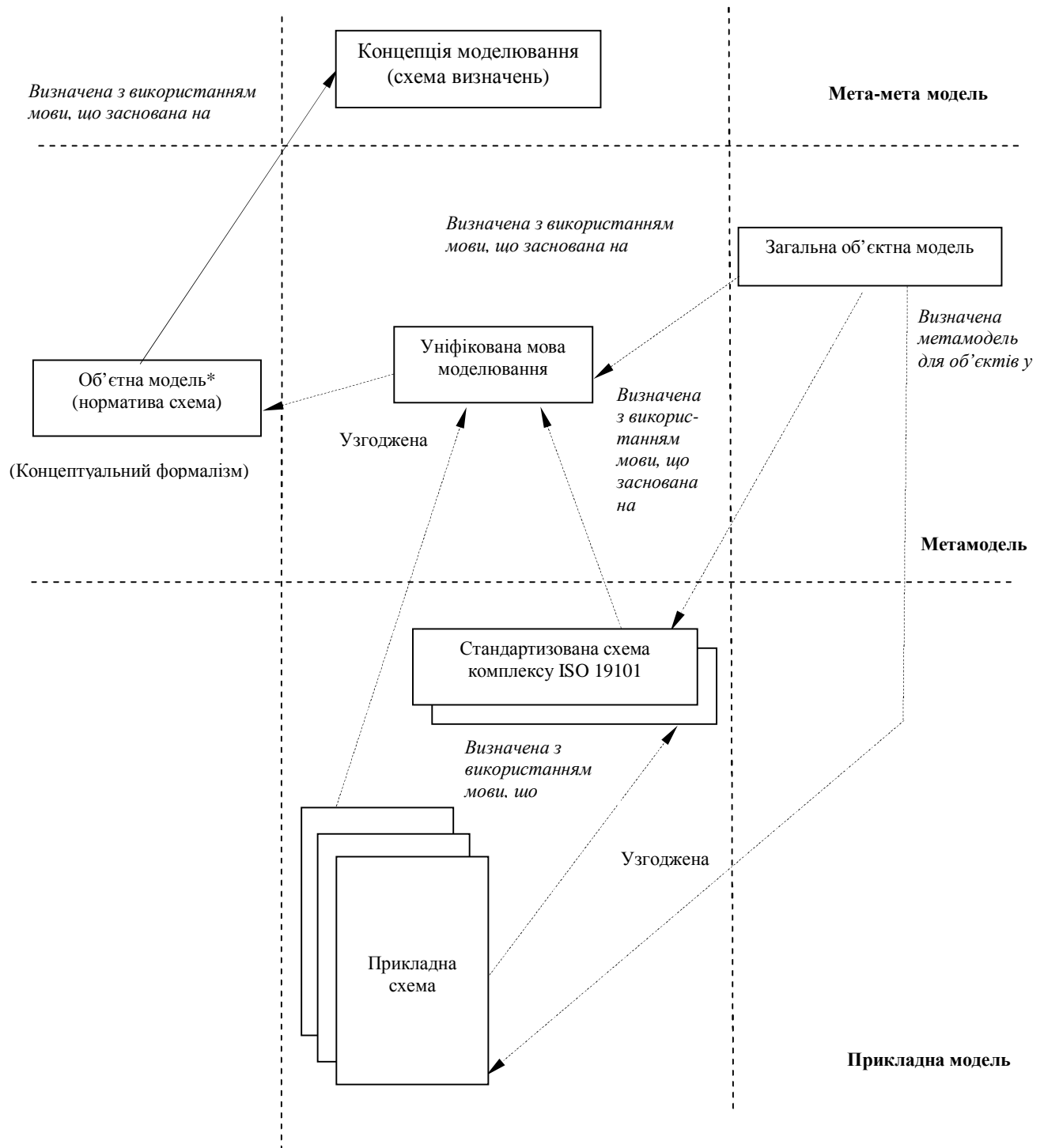
Крім того, існує четвертий рівень абстракції, який знаходиться "нід" рівнем прикладної моделі: *рівень даних*. Він містить фактичні дані, які визначаються прикладною схемою на рівні прикладної моделі. Відношення

рівня прикладної моделі до рівня даних визначається як “типи” до екземпляри.

Керівним принципом у використанні цієї архітектури (як і всіх архітектур, що описують взаємозв’язки між різними рівнями абстракції) є те, що інформація на будь-якому рівні абстракції визначається за допомогою типів, що існують у тих мовах, які розташовані на наступному, вищому рівні абстракції. Цей принцип розглядається у структурі системи словників інформаційних ресурсів (IRDS) в ISO/IEC 10027.

А.3 Архітектура схеми ISO CSMF та комплекс геоінформаційних стандартів ISO 19100

На рисунку А.2 представлені мови концептуальних схем і самі концептуальні схеми, які стосуються комплексу стандартів ISO 19100, згідно з архітектурою CSMF з використанням підходу, описаного в додатку Б.



* Модель абстрактних типів даних.

Рисунок А.2. Архітектура схеми CSMF у комплексі стандартів ISO 19100

На рисунку А.2 рівень метаметамоделі містить концепції, необхідні для визначення концептуальних формалізмів та концептуальних моделей, що використовуються у комплексі стандартів ISO 19100 на рівні метамоделі.

У комплексі ISO 19100 немає стандартів, розташованих на рівні метамоделі.

Для комплексу стандартів ISO 19100 об'єктна модель є концептуальним формалізмом, що відіграє роль нормативної схеми на рівні метамоделі. Для комплексу ISO 19100 уніфікована мова моделювання (UML) є мовою концептуальних схем, в якій метамоделі відповідають концептуальному формалізму нормативної об'єктної моделі (детальніше – у розділі 7 даного стандарту). Це й відображено на рисунку А.2. Метамодель і мова концептуальних схем, яку вона підтримує, використовується для визначення концептуальних схем на рівні прикладної моделі CSMF. Аналогічно *рівень метамоделі* визначає більше базові типи, моделі та мови, що використовуються для опису географічної інформації. Прикладом такої метамоделі є *загальна об'єктна модель*. Ця метамодель географічної інформації також використовується для визначення концептуальних схем на рівні прикладної моделі.

Концептуальні схеми, стандартизовані в комплексі стандартів ISO, знаходяться на рівні прикладної моделі. Прикладні схеми, розроблені для окремих географічних інформаційних систем, а також ті, що пов'язані з профілями і специфікаціями продуктів, відповідають стандартизованим схемам комплексу стандартів ISO 19100 на рівні прикладної моделі.

ДОДАТОК Б

(інформативний)

ПРЕДМЕТ СТАНДАРТИЗАЦІЇ КОМПЛЕКСУ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СТАНДАРТІВ ISO 19100

Цей додаток конкретніше описує предмет комплексу стандартів ISO 19100 у термінах стандарту ISO відкритої розподіленої обробки (ODP), яку описано в ISO/IEC 10746-1. Еталонна модель ISO ODP передбачає п'ять поглядів (точок зору) на інформаційну технологію: виробничий; інформаційний; обчислювальний; інженерний; технологічний.

На рисунку Б.1 відображено зв'язок між цими поглядами. *Інформаційний та обчислювальний погляди є найважливішими для комплексу географічних стандартів ISO 19100.*

Виробничий погляд пов'язаний з метою, сферою дії та політикою конкретної організації по відношенню до геоінформаційних систем. Такою організацією може бути підприємство, урядовий орган або заклад освіти. Промисловий погляд описує відношення інформаційної системи до її організаційного середовища, ролі інформаційної системи в діяльності організації та політику щодо використання інформаційної системи. Цей погляд використовується для визначення вимог і змінюється в кожній організації, а тому не входить до сфери дії комплексу стандартів ISO 19100.

Інформаційний погляд зосереджується на семантиці інформації та обробленні інформації. Специфікація, яка розробляється відповідно до цього погляду, забезпечує інформаційну модель в ГІС та визначає, які процеси реалізуються такою системою. Інформаційний погляд забезпечує систематизований загальний огляд інформації, яка може використовуватися в ГІС. Інформаційний погляд є найважливішим для комплексу стандартів ISO 19100. Стандарти комплексу ISO 19100 та їх профілі забезпечують стандартизовані описи географічної інформації для використання в розробках геоінформаційних систем, які можуть взаємодіяти у розподілених обчислювальних середовищах.

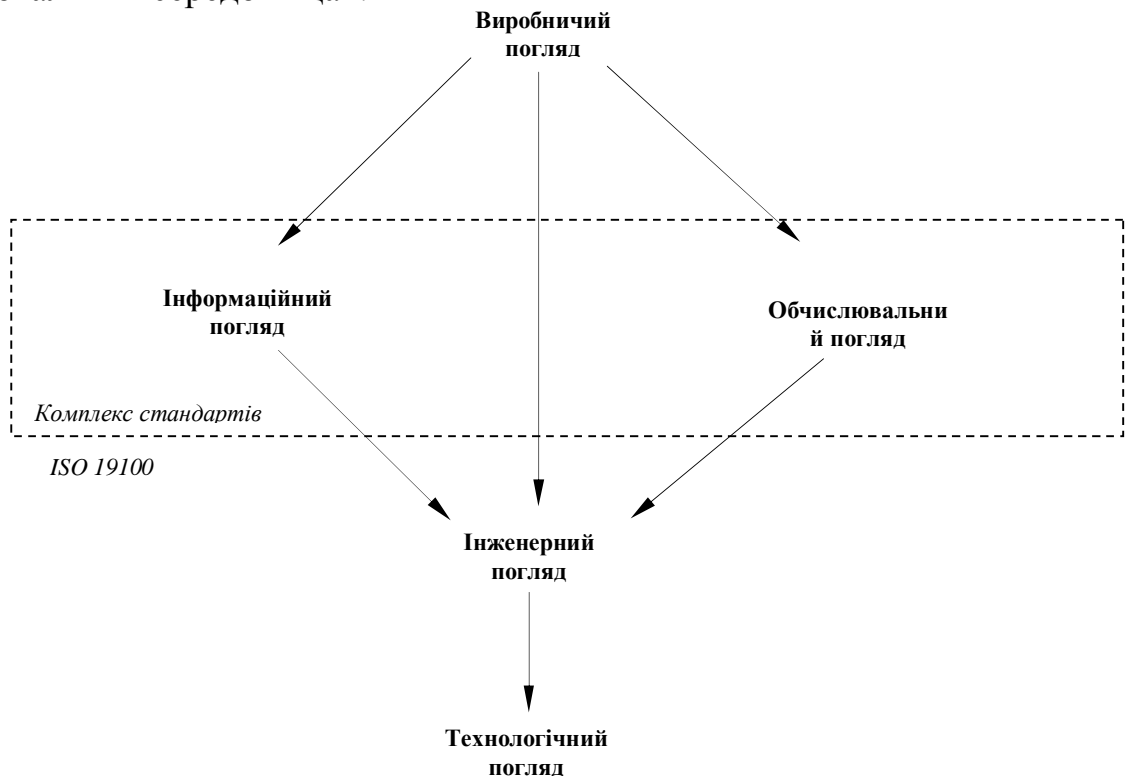


Рисунок Б.1. Погляди еталонної моделі відкритого розподіленого оброблення інформації

Обчислювальний погляд пов'язаний з моделями взаємодії між сервісами, які є частиною більшої системи. Специфікація сервісу є моделлю сервісу з точки зору клієнта або набору інших сервісів, з якими такий сервіс взаємодіє. Обчислювальний погляд є другим за важливістю поглядом для комплексу стандартів ISO 19100. Стандарти комплексу ISO 19100 та їхні профілі забезпечують стандартизовані описи геоінформаційних сервісів для використання в розробках геоінформаційних систем, які можуть взаємодіяти у розподілених обчислювальних середовищах.

Інженерний погляд пов'язаний з розробкою методів впровадження в розподілених, мережевих, комп'ютерних системах, які підтримують специфікації, визначені відповідно до інформаційного та обчислювального поглядів. У комплексі стандартів ISO 19100 необхідно відокремити питання впровадження системи від специфікації географічної інформації та сервісів.

Тому в комплексі стандартів ISO 19100 на цьому погляді майже не наголошується.

Технологічний погляд пов'язаний з забезпеченням базової інфраструктури, в середовищі якої діють сервіси. Технологічна специфікація визначає, як система структурована в плані апаратного та програмного забезпечення. У перспективі, можливо, виникне необхідність розширити комплекс стандартів ISO 19100 та профілі комплексу ISO 19100, щоб показати, як забезпечувати відображення сервісів на базові технології впровадження при розробці геоінформаційних систем.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ENV 12009:1997, Географічна інформація — Еталонна модель.
- 2 ISO/TS 19103:—*), Географічна інформація — Мова концептуальних схем.
- 3 ISO 19104:—*), Географічна інформація — Термінологія.
- 4 ISO 19105:2000, Географічна інформація — Відповідність та тестування.
- 5 ISO 19106:—*), Географічна інформація — Профілі.
- 6 ISO 19107:—*), Географічна інформація — Просторова схема.
- 7 ISO 19108:—*), Географічна інформація — Часова схема.
- 8 ISO 19109:—*), Географічна інформація — Правила складання прикладних схем.
- 9 ISO 19110:—*), Географічна інформація — Методологія каталогізації об'єктів.
- 10 ISO 19111:—*), Географічна інформація — Просторова прив'язка за координатами.
- 11 ISO 19112:—*), Географічна інформація — Просторова прив'язка за географічними ідентифікаторами.
- 12 ISO 19113:—*), Географічна інформація — Принципи якості.
- 13 ISO 19114:—*), Географічна інформація — Методика оцінки якості.
- 14 ISO 19115:—*), Географічна інформація — Метадані.
- 15 ISO 19116:—*), Географічна інформація — Сервіси позиціонування.
- 16 ISO 19117:—*), Географічна інформація — Подання.
- 17 ISO 19118:—*), Географічна інформація — Кодування.
- 18 ISO 19119:—*), Географічна інформація — Сервіси.
- 19 ISO/TR 9007:1987, Системи обробки інформації — Концепції та термінологія концептуальних схем та інформаційних баз.
- 20 ISO/TR 19120:2001, Географічна інформація — Функціональні стандарти.
- 21 ISO/TR 19121:2000, Географічна інформація — Зображення та матричні дані.
- 22 ISO/TR 19122:—*), Географічна інформація — Кваліфікація та сертифікація персоналу.
- 23 ISO 19123:—*), Географічна інформація — Схема геометрії та функцій покриття.
- 24 ISO/IEC 10746-1:1998, Інформаційні технології — Відкрита система розподіленої обробки — Еталонна модель: Огляд.
- 25 ISO/IEC 10027:1990, Інформаційні технології — Система довідників інформаційних ресурсів (IRDS).

26 ISO/IEC 10303-11:1994, Промислові системи автоматизації та їх інтеграція — Представлення даних щодо продукції та обмін ними — Частина 11: Методи опису: Довідковий посібник з мови EXPRESS.

27 ISO/IEC 14481:—*), Інформаційні технології — Засоби моделювання концептуальних схем (CSMF).

28 ISO/IEC 14750:1999, Інформаційні технології — Відкрита система розподіленої обробки — Мова опису інтерфейсу.

29 ISO/IEC TR 10000-1:1998, Інформаційні технології — Структура і класифікація міжнародних стандартизованих профілів — Частина 1: Загальні принципи і документація.

30 ISO/IEC TR 10000-3:1998, Інформаційні технології — Структура і класифікація міжнародних стандартизованих профілів — Частина 3: Принципи і класифікація профілів середовища відкритих систем.

31 ISO/IEC TR 14252:1996, Інформаційні технології— Довідник середовища відкритих систем (OSE) POSIX.

Національна примітка

32 ДСТУ 3302-96, Система стандартів з баз даних. Структура системи словників інформаційних ресурсів

33 ДСТУ 2400-94, Система оброблення інформації. Розподілене оброблення даних

34 R1 ДСТУ 2481-94, Системи оброблення інформації. Інтелектуальні інформаційні технології

35 R2 ДСТУ 2229-93, Системи оброблення інформації. Локальні обчислювальні мережі. Терміни та визначення

36 R3 ДСТУ 2230-93, Системи оброблення інформації. Взаємозв'язок відкритих систем. Базова еталонна модель

37 R4 ДСТУ 2938-94, Системи оброблення інформації. Основні поняття. Терміни та визначення

38 R5 ДСТУ 2228-93, Системи оброблення інформації. Підготовлення і оброблення даних. Терміни та визначення

39 R6 ДСТУ 3044-95, Системи оброблення інформації. Подання даних. Терміни та визначення

40 Англо-русский словарь по картографии, геодезии и аэрофототопографии. – М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1958. –546 с.

^{1*} Докладніше про позиціонування див. пункт 8.6.4 та рисунок 8. Опис позиціонування включає безпосереднє, опосередковане та часове позиціонування, а також взаємозв'язок цих типів позиціонування з об'єктами та просторовими об'єктами.

* Підлягає публікації

